



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“Producción de abono orgánico fermentado a partir de Biofouling - Chimbote
2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

AUTORES:

GRAU ROJAS, Brighit Saarella

MELLENDEZ ACOSTA, Janella Camila

ASESOR TEMÁTICO:

MGRT. CASTILLO MARTÍNEZ, WILLIAMS ESTEWART

ASESOR METODOLÓGICO:


MGRT. ESQUIVEL PAREDES, LOURDES JOSSEFYNE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

CHIMBOTE – PERÚ

2018

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 32
--	---------------------------------------	--

ACTA N° 362 - 0 - 2018 - EII/UCV-CH

El Jurado encargado de evaluar la tesis denominada "PRODUCCIÓN DE ABONO ORGANICO FERMENTADO A PARTIR DE BIOFOULING - CHIMBOTE 2018", presentada por los estudiantes GRAU ROJAS BRIGHT SAARELLA / MELENDEZ ACOSTA JANELLA CAMILA, reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

NOTA: 16 (Número) dieciséis (Letras).

Por lo tanto, el estudiante aprueba por Unanimidad

Chimbote, 5/12/2018


.....
Mg. ESQUIVEL FAREDES LOURDES JOSSEFYNE
PRESIDENTE


.....
Mg. CASTILLO MARTINEZ WILLIAMS ESTEWARD
SECRETARIO


.....
Mg. SIMPALÓ LÓPEZ WILSON DANIEL
VOCAL

Dedicatoria

A Dios, por permitirme culminar mis estudios superiores iluminándome y guiándome en cada momento para seguir por el camino correcto y así lograr alcanzar mis metas.

A mis padres, quienes se esfuerzan a diario y me brindan incondicionalmente su apoyo moral y económico.

A mis amigos y todas aquellas personas especiales, que en algún momento me aconsejaron, estuvieron a mi lado en los días buenos y malos dándome fuerzas y alegrías necesarias para seguir adelante.

Brighit Saarella Grau Rojas

Janella Camila Melendez Acosta

Agradecimiento

A Dios, por guiar nuestros pasos y estar a nuestro lado ayudándonos a cumplir nuestros objetivos ya que sin el nada sería posible.

A nuestros Padres, por hacer un esfuerzo en apoyarnos en toda la etapa de nuestras vidas.

A la Universidad César Vallejo, por darnos la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, por compartir sus enseñanzas durante nuestra vida universitaria.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Brighit Saarella Grau Rojas, estudiante de la Facultad De Ingeniería, de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N.º 75715477, con la tesis titulada PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO FERMENTADO A PARTIR DE BIOFOULING – CHIMBOTE 2018.


Yo, Janella Camila Melendez Acosta, estudiante de la Facultad De Ingeniería, de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N.º 70002138, con la tesis titulada PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO FERMENTADO A PARTIR DE BIOFOULING – CHIMBOTE 2018.

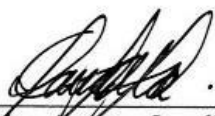
Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 2018


Grau Rojas, Brighit Saarella
DNI: 75715477

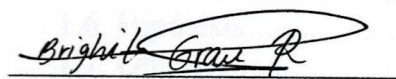

Melendez Acosta, Janella Camila
DNI: 70002138

Presentación


Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada PRODUCCIÓN DE ABONO ORGÁNICO FERMENTADO A PARTIR DE BIOFOULING – CHIMBOTE 2018 la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Los Autores



Grau Rojas, Bright Saarella
DNI: 75715477



Melendez Acosta, Janella Camila
DNI: 70002138

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad Problemática.....	14
1.2. Trabajos Previos	19
1.3. Teorías Relacionadas al tema.....	24
1.4. Formulación del problema.....	32
1.5. Justificación del estudio	32
1.6. Hipótesis	33
1.7. Objetivos	33
II. MÉTODO.....	33
2.1. Diseño de investigación.....	33
2.2. Variables, operacionalización	34
2.2.1. Identificación de Variables	34
2.2.2. Operacionalización de Variables	35
2.3. Población y muestra	37
2.3.1. Población.....	37
2.3.2. Muestra.....	37
2.3.3. Muestreo.....	37
2.3.4. Criterios de Inclusión	37
2.3.5. Criterios de Exclusión	37
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	37
2.4.1. Técnicas.....	37
2.4.2. Instrumentos	37
2.4.3. Técnicas de recolección de datos	38
2.4.4. Validación y confiabilidad de los instrumentos.....	38
2.5. Métodos y análisis de datos	39
2.6. Aspectos éticos	40
III. RESULTADOS	41
3.1. Caracterizar fisicoquímicamente el Biofouling.....	41
3.2. Diseñar el proceso de la producción de abono orgánico a partir de Biofouling	43
3.2.1. Descripción del proceso productivo del abono orgánico de Biofouling	44
3.2.2. Diagrama de operaciones de procesos	48
3.2.3. Diagrama de análisis de proceso del abono orgánico.....	49
3.3. Producir abono orgánico a partir del Biofouling con los tres tipos de fermento	50
3.3.1. Requerimiento de insumos.....	50

3.3.2. Descripción de los materiales, equipos e inóculos a emplearse	50
3.3.3. Registros de Temperatura y pH de los abonos orgánicos	51
3.4. Determinar el porcentaje de nitrógeno y pH de los abonos orgánicos	54
3.5. Determinar el tipo de fermento que influye significativamente en el proceso de producción de abono orgánico	56
3.6. Determinar los costos de producción de la elaboración de abono orgánico a partir de Biofouling	57
3.6.1. Costos de insumos para la producción de abono orgánico a partir de Biofouling	57
3.6.2. Gastos Administrativos y Venta	59
3.6.3. Precio del abono orgánico	60
3.6.4. Punto de Equilibrio	60
3.6.5. Flujo de caja de producción de abono orgánico a partir de Biofouling	62
3.6.5.1. Flujo de caja – Pesimista	62
3.6.5.2. Flujo de caja – Media	63
3.6.5.3. Flujo de caja – Optimista	65
IV. DISCUSIÓN	68
V. CONCLUSIONES	74
VI. RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS	
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Operacionalización de Variable Independiente	35
Tabla N°2 Operacionalización de Variable Dependiente.....	36
Tabla N°3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
Tabla N°4 Análisis de Datos.....	40
Tabla N°5 Caracterización fisicoquímica del Biofouling	42
Tabla N°6 Cantidad y porcentaje de insumos para la producción de abono orgánico de Biofouling	50
Tabla N°7 Materiales, equipos e inóculos a emplearse.....	50
Tabla N°8 Porcentaje de Nitrógeno y pH de los abonos orgánicos	55
Tabla N°9 Análisis de Varianza (ANOVA).....	56
Tabla N°10 Material Directo	57
Tabla N°11 Mano de Obra Directa	57
Tabla N°12 Material Indirecto	58
Tabla N°13 Mano de Obra Indirecta	58
Tabla N°14 Otros Gastos.....	59
Tabla N°15 Costo del Producto	59
Tabla N°16 Gastos Administrativos y Ventas.....	59
Tabla N°17 Valor de Venta	60
Tabla N°18 Precio del Producto.....	60
Tabla N°19 Costos Variables y Costos Fijos	60
Tabla N°20 Flujo de Caja - Pesimista	62
Tabla N°21 Flujo de Caja - Media	63
Tabla N°22 Flujo de Caja - Optimista	65
Tabla N°23 Resumen del Flujo de Caja Pesimista, Media y Optimista	66

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Diagrama de Flujo para la obtención de abono orgánico a partir de Biofouling	48
Figura N°2 Diagrama de Análisis para la obtención de abono orgánico a partir de Biofouling.....	49
Figura N°3 Comportamiento de la temperatura en la producción de abono orgánico fermentado con Lactobacillus	51
Figura N°4 Comportamiento de la temperatura en la producción de abono orgánico fermentado con Levadura de Pan	52
Figura N°5 Comportamiento de la temperatura en la producción de abono orgánico fermentado con Lactobacillus – Levadura de Pan	53
Figura N°6. Flujograma de proceso de la producción de abono orgánico a partir de Biofouling a nivel industrial	67

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Hoja de registro de % de Nitrógeno.....	84
Anexo N° 2 Equipo Kjeldahl	91
Anexo N° 3 Hoja de registro del pH.....	91
Anexo N° 4 pH metro digital	95
Anexo N° 5 Hoja de Cálculo Microsoft Excel	95
Anexo N° 6 Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del Lactobacillus.....	97
Anexo N° 7 Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del Levadura de Pan.....	101
Anexo N° 8 Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del Lactobacillus. - Levadura de Pan	105
Anexo N° 9 Termómetro Digital.....	109
Anexo N° 10 Constancia de Validación.....	110
Anexo N° 11 Informe de Resultados de la caracterización	111
Anexo N° 12 Formato DOP.....	117
Anexo N° 13 Análisis de Varianza (ANOVA).....	118
Anexo N° 14 Fotos del Proceso de Producción de abono orgánico a partir de Biofouling	119
Anexo N° 15 Documentos de similitud	125
Anexo N° 16 Acta de aprobación de originalidad de tesis.	127
Anexo N° 17 Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.	128
Anexo N° 18 Formulario de autorización de la versión final del trabajo de investigación.	130

RESUMEN

El principal problema que viene frecuentando la Bahía de Samanco es aquella contaminación ambiental por parte de las empresas mariculturas y el sector pesquero, dado que desechan los residuos de las “conchas de abanico” y junto a ello el Biofouling que no se genera una utilización posterior, estos residuos son expuestos al aire libre causando molestias a las personas aledañas a la zona por los olores flatulentos. En el presente trabajo se propone como objetivo principal producir un abono orgánico fermentado a partir de Biofouling con buenas propiedades físico-químicas, el cual puede ser aprovechado en los cultivos agrícolas y de esta manera se estaría reduciendo la utilización de pesticidas y reduciendo la contaminación ambiental.

Se desarrolló una propuesta de producir abono orgánico a partir de Biofouling que se origina en los cultivos de conchas de abanico en Samanco. Para ello se empezó realizando la caracterización del Biofouling obteniendo 1.84% de N, 7.71 pH, 0.30% de grasas y 9.26% de Cenizas; también se realizó el diseño del proceso de producción del abono orgánico del Biofouling determinado que en el día 35 se culminó la etapa de maduración, luego se produjo tres tipos de abono orgánico con diferentes fermentos de los cuales se determinó el comportamiento de temperatura y pH, además se analizó el porcentaje de nitrógeno de las tres muestras, determinando como el mayor porcentaje en Nitrógeno a la Levadura con un 14.43%; mediante el método estadístico ANOVA se determinó que existe una probabilidad de 0.0075 entendiéndose que existe una dependencia en la relación de variables siendo muy significativas; finalmente se evaluó los costos de producción del abono orgánico de Biofouling por Kilogramo es de S/ 6.43 y el precio de Venta es de S/. 11.97.

Concluyéndose que la presente investigación es factible porque presenta un VAN S/ 47,887.52 y es rentable porque presenta un TIR de 72%.

Palabras clave: *Abono orgánico, Biofouling, Lactobacillus, Levadura de pan, Nitrógeno.*

ABSTRACT

The main problem that the Bay of Samanco is facing is the environmental pollution due to maricultural companies and the fishing sector, since they dispose their waste of the "fan shells" into it and next to in the Biofouling which does not generate a later use, these remains are exposed to the outdoors causing discomfort to the people surrounding the area by flatulent odors. In the present work, the main objective is to produce an organic fertilizer fermented from Biofouling with good physical-chemical properties, which can be used in agricultural crops and thus reducing the use of pesticides and also to reduce the environmental pollution.

A proposal was developed to produce organic fertilizer from Biofouling that originates from the cultivation of fan shells in Samanco. That's why, the characterization of Biofouling was started, obtaining 1.84% of N, 7.71 pH, 0.30% of fats and 9.26% of Ashes; also the design of the process of production of the organic fertilizer of Biofouling was determined that on day 35 the maturation stage was completed, then three types of organic fertilizer were produced with different ferments from which the behavior of temperature and pH was determined, In addition it was analyzed the nitrogen percentage of the three samples, obtaining as the highest the yeast with 14.43%; using the ANOVA statistical method, it was determined that there is a probability of 0.0075, which means that there is a dependence in the relationship of variables which is very significant; Finally, the production costs of Biofouling organic fertilizer per Kilogram was S / 6.43 and the sale price is S/. 11.97.

It is concluded that the present investigation is feasible because it presents a VAN S/47,887.52 and it is profitable because it presents a TIR of 72%.

Key word: *Biofouling, Lactobacillus, Bread yeast, Nitrogen and organic fertilizer,*

I. INTRODUCCIÓN

La importancia de esta investigación consistió en la utilización de un residuo (Biofouling) generado por la acuicultura de las conchas de abanico, para ser empleado como materia prima para la producción de abono orgánico, la utilización de este residuo permitió disminuir progresivamente la contaminación ambiental. El abono orgánico elaborado a partir del Biofouling generando grandes ingresos y trabajos para el sector agrícola por sus bajos costos de producción, dado que este es un residuo que se encuentra en la Bahía de Samanco. Los insumos para la producción de abono orgánico son de fácil obtención, de esta manera se está contribuyendo con el cuidado del medio ambiente, a disminuir significativamente la contaminación que se viene generando consecutivamente por la falta de concientización de los agricultores y las empresas desperdiciando un residuo tal y como lo es el Biofouling. Esta investigación pretendió utilizar este residuo, para darle un tratamiento y una investigación exhaustiva, para poder producir abono orgánico con buenas características físico-químicas (Nitrógeno y pH), y así contribuir con el desarrollo sostenible de la agricultura y mejorar la calidad de cultivo.

1.1. Realidad Problemática

En los últimos 6 años, la industria pesquera a nivel mundial, englobando al sector Acuícola, se estimó a una cifra promedio de 145 millones de toneladas al año, dentro de ellos peces, moluscos y crustáceos en ambientes marinos dado que con esto se genera una cifra elevada de residuo y el desarrollo de las algas que se transforman en Biofouling, este se caracteriza por ser un amontonamiento desagradable de microbios dado que se dividen por varios conjuntos entre ellas las algas, gusanos, hidroides, mejillones azules, estas especies generan el impedimento del crecimiento y afectan a la estructura del cultivo de las conchas de abanico, generando estrés donde se ven afectadas las conchas en su crecimiento y hasta pueden contraer enfermedades ocasionando la muerte de este molusco, este es un problema difícil de solucionar, porque es un peso adicional al sistema flotante, disminuyendo la salida de agua e incrementando los costos en la producción y visualizando pérdidas en la productividad y subida del coste de mantenimiento porque se realizan los desdobles cada 3 meses (FAO, 2016).

Así mismo el Ministerio de la Producción indica que la cosecha de las conchas de abanico (*Argopecten purpuratus*), tuvo un comienzo en el período de los ochenta, accediendo a nuevos rubros laborales, puesto que se necesitaban personas para que ejecuten las tareas del cultivo, seguido de esto se incrementó la tecnología originada de Japón, llamada Long-Line, que significa Línea Larga, se basa en una recta principal de 100 metros sujetadas con boyas, de esto salen dos cuerdas que se sujeta en el fondo del mar y van atados a muertos de cemento de 500 Kg. De la recta principal de esta manera son colgadas las linternas con la red y las semillas de conchas de abanico. También se conoce que el proceso del cultivo de concha de abanico tiene un determinado tiempo de aproximadamente 14 meses, en los que efectúan 4 revisiones cada 3 meses que se le asigna con el nombre de desdobles, esto permite cambiar las posiciones de las conchas a la medida que van creciendo y se va acumulando el Biofouling que impide su crecimiento de la cosecha. El cultivo de las conchas de abanico es dañado por los agentes abióticos como es el oxígeno, salinidad, temperatura y elementos nitrogenados como el amoníaco, el amonio y los agentes bióticos como: parásitos, fitoplancton y el Biofouling siendo el más significativo y habitual en las zonas marinas. **(MINISTERIO DE LA PRODUCCION, 2015).**

Al año en Cuba se genera una importante cantidad de conchas de abanico y este produce residuos de Biofouling, sólo se aprovecha una parte para la alimentación humana y animal, dejando una suma importante de desechos al aire libre, lo cual genera una fuerte contaminación ambiental. Esto se convierte en un problema para el productor, porque desconocen alternativas para un uso adecuado de este residuo, en muchos de los casos el manejo es inadecuado, la falta de conciencia ambiental y esto termina con una contaminación, el método que se utiliza para los desechos orgánicos cada día es más significativo, no sólo por el aumento de cantidad producida también por la existencia de nuevas enfermedades a la salud humana y animal que se ve influenciado directamente con el mal manejo de los residuos desechados **(RAMOS, "et al", 2014).**

Las “conchas de abanico” en el Perú en los últimos periodos ha dado una transformación importante porque es uno de los moluscos que más se exporta y tiene grandes cambios desde que se dio con la iniciativa de la venta al extranjero hasta los

últimos periodos de los noventa. Según el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana dice que la reciente producción de moluscos, principalmente de las conchas de abanico alcanzan 7311,51 toneladas/año, sus lugares de producción están alojados en diferentes zonas de la costa peruana principalmente en el litoral de Ancash con un porcentaje de 79,12% y con un 15% de residuos de Biofouling; Lima con 10,54% y Sechura con 10,34 %, sobreentendiendo que se genera elevadas cantidades de residuos orgánicos así mismo las estadísticas del Ministerio de Producción – DIREPRO (FAO, 2016).

Actualmente, el Departamento de Ancash alcanzó un elevado porcentaje de cultivo de las conchas de abanico trayendo como consecuencia la abundancia de Biofouling en la Bahía de Samanco y generando el cultivo industrialmente existiendo 12 empresas maricultoras que se dedican a este rubro teniendo un aproximado de “708,201 hectáreas” de permiso de concesión. Se encuentra alrededor de 2535 líneas de cosechas de conchas de abanico, cada una de las líneas contiene 100 linternas que hace referente a unas 253,500 linternas y en cada concesión son extraídas, hacen su mantenimiento por el excesivo Biofouling que se adhiere por lo tanto al año se realiza una proporción sumamente significativa en las cosechas de las conchas de abanico que al mismo tiempo crece más residuo orgánico de Biofouling, de manera natural trayendo como desperdicio para las empresas maricultoras y estos residuos se exponen al aire libre en sacos abiertos para que se puedan secar y posteriormente pueda ser recolectada en el carro de basura de la Municipalidad de Samanco, esto ocasiona molestias a las personas aledañas a la zona por el olor desagradable que causa la retención de Biofouling en las áreas de las empresas, otras empresas arrojan los residuos de las conchas y Biofouling en zonas no aptas como también en los mismos cultivos o en las orillas más cercanas. Esto trae consigo el crecimiento defectuoso del molusco y el deterioro del cultivo, esto contamina al ambiente. Esto genera pérdidas económicas al productor, puesto que desconocen la manera adecuada y sostenible de darle un uso a este residuo extraído, la falta de conciencia trae como finalidad problemas ambientales, se considera que la utilización de este residuo orgánico posee una suma de nutrientes (FLORES y MAZZA, 2014).

Dada la obligación de luchar con la contaminación generada por los cultivos y reducir el Biofouling y la consecuencia negativa que está ocasionando en el Mar de Samanco,

esta investigación dio la iniciativa para dar un tratamiento o un uso adecuado al Biofouling que está contaminando la Bahía de Samanco es por eso que se planteó la siguiente pregunta:

¿Cómo influye el tipo de fermento en las propiedades físico-químicas del abono orgánico elaborado a partir de Biofouling?

Es complicado apreciar el rendimiento y el beneficio que ha traído para el sector agrícola la utilización de abono orgánico para las cosechas, cuya procedencia se remonta en años antiguos. En ese tiempo se le daba uso a los huesos y heces de los animales y de humanos como fertilizantes innatos y naturales. Sin exagerar se confirma que el sector agrícola puede beneficiarse de modo que pueden duplicar y hasta triplicar la rentabilidad de sus siembras al aplicar abono orgánico. Así mismo, la utilización de los residuos como abono orgánico ayuda a reducirlos, beneficiando al medio ambiente y al sector agrícola. Por otro lado, se tiene que tener presente que en la elaboración de fertilizantes inorgánicos se utilizan compuestos químicos, que se adhieren a las vías fluviales y de esta manera ocasionan la contaminación ambiental para este sector (**RUBIANO, 2012**).

Como solución a este problema que es el desecho del residuo del Biofouling se dio un aprovechamiento útil para producir abono orgánico a partir del Biofouling, esto ocupó un área muy relevante en el sector agrícola, aportando el innovador rehúso de ese residuo mejorando las estructuras y la fecundación del suelo, con los elevados nutrientes y microorganismos que este posee con el porcentaje regulado de pH del suelo. Con el uso de abono orgánico los agricultores tienen la alternativa de disminuir el uso excesivo de fertilizantes químicos usualmente el primer elemento del fertilizante químico es el amoníaco, pero este no es un producto adecuado para eliminar impurezas, sin embargo accede a muchos nutrientes que generalmente son el Hierro, Calcio, Fosforo, Magnesio y en bajas escalas el Potasio, esto trae un efecto negativo contaminando totalmente el cultivo y deteriorando el suelo por completo, ya que se ve influenciado por los nutrientes que ellos mismos poseen por el abuso de sustancias, esto da lugar a la transformación de bacterias internas que no son visibles y sólo se notan cuando la tierra se pone opaca junto con las hojas y los tallos se ven completamente marchitados. El error más común es la utilización de estos fertilizantes químicos, se supone que el cultivo va a funcionar de manera cómo vean la riqueza del cultivo, no es del todo falso, pero a la vez la utilización se vuelve necesaria y de manera

persistente causando un rechazo desfavorable y repentino en el suelo y por consecuente en la producción del sector agrícola.

Hay más del 54% de cultivos en el mundo, que se han sometido a las consecuencias negativas de los fertilizantes químicos al año y son precisamente el problema primordial los que les ha llevado a optar por el uso de fertilizantes ecológicos, los cuales no ofrecen la misma cantidad de nutrientes al comienzo pero mantienen un impacto positivo con el medio ambiente y la siembra hasta culminar la etapa final (FAO, 2015). Más que causar daño a los sembríos, también generan problemas con toda la vegetación que se encuentra alrededor, de tal manera que las hectáreas más cercanas pueden ocasionar la desunión de sus nutrientes, por la utilización de fertilizantes químicos en la cosecha. Varios estudios de materia agrícola han examinado y puesto en forma clara, que al no utilizarse como es debido genera daños para muchos sectores agrícolas. Con el uso de abono orgánico los agricultores tendrán la alternativa de disminuir el uso excesivo de fertilizantes químicos y de esta manera ampliar la eficacia de la demanda que hay en el sector, se protegerá el medio ambiente y a la salud humana para no tener contacto con las sustancias químicas que perjudicaría con el tiempo a los agricultores (TRINIDAD, 2014).

Sin embargo se conceptualiza como abono orgánico porque se consideran residuos que provienen de las heces de los animales y los vegetales, su composición toma el nombre de humus, al ser introducidos al suelo varían sus componentes y propiedades físicas, y tienen una repulsión del pH, cargas variables, la amplitud del cambio iónico y los diversos recursos de Nitrógeno, Fósforo, Manganeseo, Calcio, Potasio y luego se incrementa la población microbiana, formando un buen crecimiento y produciendo un rendimiento en los cultivos. De otra manera, el material es considerado como un fertilizante al estimular el crecimiento de una manera directa y efectiva con nutrientes permitiendo que la planta crezca en óptimas condiciones. Desde hace mucho tiempo se necesita dar a conocer sobre la ventaja del sector agrícola ambiental, que utilizan abono orgánico para sus cosechas y permite que se conserven de manera activa la población de los microorganismos del suelo, contribuyendo con el medio ambiente para evitar la contaminación que se genera cuando el agricultor se excede en la utilización de productos químicos que genera grandes afectaciones a la tierra y los cultivos generando frutos que causen daño a la salud del consumidor (SANDOVAL y AGUIRRE, 2012 pág. 3).

1.2. Trabajos Previos

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se visitó las bibliotecas de Chimbote, Nuevo Chimbote, bibliotecas virtuales de Universidades de Trujillo, Universidades de Lima y extranjeras recopilando información relacionada con:

Según Wilson Acosta y Franco Peralta, en su tesis titulada: “Elaboración de abonos orgánicos a partir del compostaje de residuos agrícolas en el Municipio de Fusagasugá”, en la Universidad de Cundimarca – Colombia, tuvo como objetivo general producir abonos orgánicos a raíz del compost de los desechos agrícolas. Esta investigación tuvo como conclusión que la combinación que se efectuó 6 y 4 fueron las que tuvieron óptimos parámetros de calidad en los factores físicos, químicos y biológicos. Hace una unión primordial en el uso de 2 tipos de estiércol en la preparación de bovinaza, porquinaza y gallinaza, estos contribuyen a las uniones de macro elementos que son el Nitrógeno, Potasio, Manganeso, Calcio, Fosforo, Zinc, pH Sodio, dado que la aplicación de estos hace que el alimento tenga aportes nutricionales como los minerales y las proteínas. Y el mejor abono orgánico fue bovinaza con un porcentaje de Nitrógeno de 16.3% y un pH de 7.2 (**ACOSTA y PERALTA, 2015**).

Según Silvio Jiménez, en su tesis titulada: “Obtención de compost a partir de residuos sólidos orgánicos generados en el mercado Mayorista del Cantón Riobamba” en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Ecuador, tuvo como objetivo elaborar abono a raíz de desechos sólidos producidos en el mercado Mayorista de Riobamba para el uso en parques, jardines y áreas verdes, el diseño es unifactorial y se elaboró una pila de 1 Tonelada y se dividió en 3 tipos, residuo vegetal obtenido del Mercado Mayorista 600 Kg, residuo de tala de la vegetación de la Escuela de Chimborazo 300 Kg y residuos de tala ornamental en la ciudad de Riobamba 100 Kg para obtener un buen acondicionamiento de Carbono y Nitrógeno. El compostaje se inició mediante la técnica de la pila abierta y giro manual, en el proceso se ejecutó el control de la temperatura y humedad, teniendo como resultado 35 °C en fase mesófila y 40 °C en fase termófila con la finalidad de comprobar la calidad del compost mediante análisis físico-químicas, obteniendo buenas características físico-químicas apropiadas para ser empleadas como abono orgánico y mejorar los nutrientes para la vegetación (**JIMENEZ, 2015**).

Según Pedro del Águila y Rocio Vaca, en el artículo titulado: “Abono orgánico elaborado con lodo residual y estiércol equino a través de vermicomposteo” en la Universidad Autónoma del Estado de México-Toluca; una propuesta como mejorador de suelos, tuvo como objetivo determinar la característica de la materia prima y del compostaje producido en varias mezclas de productos derivados de la actividad de pulverización de la caña de azúcar. Se usó el proyecto experimental, las piedras se escogieron al azar, y se dio cinco procesos y cuatro reanudaciones. La tecnología experimental representaba a una pila de 20 Toneladas de peso y 1,5 metros de alto. Como resultado sirvió para determinar las características de la materia prima que se produjo en distintas pruebas en el laboratorio y lo verificaron con la “Norma Técnica Colombiana” (NTC) 5167, lo que se sugirió que los estándares de NPK para empezar a elaborar abono orgánico tienen que ser mayores a 1 %. Se asignó que la prueba T3 sobresalió con valores de N (1,3%), P (2,5%) y K (1,0%) y un pH de 6.95 – 8.0. Concluyó que la duración de compost garantizó la maduración apropiada con grandes aportes en nutrientes en el compostaje que duro 39 días, se cumplió con los requerimientos de la NTC 5167. El mejor método con que se obtuvo las mejores características fue la combinación de 50% de cachaza y 50% de bagazo con 2 m³ de vinaza (DEL AGUILA y VACA, 2017).

Según David Ramos y Carrera Brenda, en su tesis titulada: “BOCASHI: Abono orgánico elaborado a partir de residuos de la producción de plátanos en bocas del Toro, Panamá del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana-Cuba, tuvo como objetivo la preparación de abono orgánico y la búsqueda de las características químicas y microbiológicas en un tiempo de cinco meses después de su elaboración. Se realizó desde los 21 días hasta los 150 días de producido el abono orgánico y dio un diagnóstico del contenido de macronutrientes, micronutrientes que se componen por Carbono, Nitrógeno y la capacidad de metales pesados, así como las cantidades de microorganismos presentes. Como resultado se obtuvo que la capacidad de los macronutrientes esenciales en el abono producido, se determina para todas las características del N, P y K, en las cinco muestras hechas, se determina una reacción estable, obteniendo las medidas dentro de los rangos inferior y superior para el 95 % de confiabilidad. En lo habitual el elemento con mayor proporción es el Potasio, esto da como resultado que el plátano absorbe grandes cantidades de este elemento, los

desechos de esta cosecha son de suma importancia para la preparación de abono orgánico. El artículo concluyó que el abono orgánico Bocashi, realizado de los desechos del sector agrícola de la producción de plátano, dio como resultado ser un compost eficiente con un elevado contenido nutricional Nitrógeno 12,8 % y Potasio 10%, se determina que los desechos en la cosecha de plátano son elementos que se degradan de manera rápida y fácil. De la misma forma, el excremento de cerdo forma parte significativamente para la fuente Nitrógeno para su naturaleza nutricional del abono orgánico. Es una elaboración con poco contenido de metales pesados y una excelente vida microbiana. Por lo tanto, es seguro que, al tenerlo acumulado por tiempo excesivo, no generara los mismos aportes nutricionales y microbiológicos que se desea esperar. Según el presente proyecto determina que, hasta los 45 días de su elaboración, el producto se adecua a las características para su utilización **(RAMOS y CARRERA, 2014)**.

Según Katherine Ayala, en su tesis titulada: “Efecto del Biofouling en el crecimiento y supervivencia de Postlarvas de *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819), fijadas en linternas artificiales, en Bahía Sechura” de la Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima-Perú, tuvo como objetivo determinar cuál es la consecuencia de acumular el Biofouling en el desarrollo y vida de las postlarvas de las conchas de abanico en las linternas en el mar de Sechura, utilizó el método experimental durante el verano en el 2013 en la Asociación de Pescadores Artesanales, se colocaron 18 reinales, cada uno con una linterna base de monofilamento, envuelto de una red de poli filamento color verde, a 6 metros de profundidad. Esto fue realizado en el proceso 115 días se realizaron los muestreos que consiste en coger 3 linternas, esto permitió analizar el desarrollo y la supervivencia de las postlarvas con el Biofouling fijado. Esta investigación tuvo como resultado que se mostraron desde el primer tratamiento 28 días de colocar las linternas, se acumuló Biofouling con Xiona intestinales, en el cuarto tratamiento se alojaron en toda las linternas que fue en un tiempo de 70 días, dado que dichos estudios estadísticos de Pearson, acotaron que la proliferación de Biofouling no es la causante directa de la baja tasa de crecimiento de las conchas de abanico **(AYALA, 2016)**.

Según Jhon Leyva, en su tesis titulada: “Métodos de compostaje de residuos sólidos domiciliarios y su efecto en la obtención de abonos orgánicos ecológicos en el Centro

Poblado Cruz del Sur - Distrito de San Juan-Loreto” de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana-Iquitos, tuvo como objetivo implementar métodos de compost de desechos sólidos orgánicos de los domicilios y dar a conocer su importancia en la producción de abonos orgánicos (compostaje ecológicos), que cooperen con la minimización de la contaminación que se genera por los residuos sólidos producidos por el Centro Poblado Cruz del Sur. Utilizó una metodología no experimental en la que se estudió variables de comportamiento que no varíen, ya analizadas como residuos sólidos orgánicos domiciliarios como variable dependiente y en la variable independiente el diagnóstico de residuos sólidos domiciliarios. Como resultado obtenido de las características físicas de los desechos de los domicilios del Centro Poblado Cruz de Sur se obtuvo el 95.69% son residuos no peligrosos que no dañan al medio ambiente, y de estos el 73.74% son restos orgánicos que son de consumo humano dando una referencia del consumo de los diversos tipos de alimentos que utilizan las personas como materia prima que forma parte del compost orgánico. Se concluyó que las características del compost están elaboradas por insumos como; el carbón es un componente fermentativo que tiene como reacción la reparación y la disolución, a favor de la descomposición de desechos orgánicos y la mineralización. Se determina que el compostaje no tiene olor, y es más saludable (LEYVA, 2014).

Según José Masías, en su tesis titulada: “Plan para la elaboración de abono orgánico a partir de los residuos Hidrobiológicos del desembarcadero de Chancay”, de la Universidad Alas Peruanas, Lima-Perú, tuvo como objetivo principal diseñar un plan para el aprovechamiento de los residuos de los productos hidrobiológicos del desembarcadero del puerto de Chancay, el autor utilizó el método experimental para desarrollar y mediante la implementación del plan se hizo capacitaciones a los trabajadores y a las personas que viven cerca a dicho puerto sobre temas de residuos orgánicos domésticos para que pueda ser de buen aprovechamiento como producto de compost orgánico, después de obtener las características de estos productos como (vísceras, cabeza, escamas y otros) se considera como alternativa productiva y rentable, consistió en recoger residuos orgánicos de las viviendas aledañas y productos hidrobiológicos, puesto que se tiene un área de 200 m² para la instalación de pozas de compostaje orgánico, esta técnica incrementa la calidad del compost orgánico recolectando 300 kg/ día manteniendo en cámaras frigoríficas, se estima en 3 días 900

kg con un rendimiento del 25 % de recuperación, esto significa que 225 Kg cada 3 días y mensualmente 1200 Kg aproximadamente en compost orgánico como producto, se realizó una evaluación financiera obteniendo como resultado un VAN > 0 y un TIR de 32%, que se entiende que es una rentabilidad eficaz, y se logra realizar un abono orgánico de residuos que no cuestan, finalmente se logra reducir la contaminación al mar de Chancay e incrementando las utilidades económicas (MASIAS, 2015).

Según Lisset Meza, en su tesis titulada: “Elaboración de abono líquido mediante fermentación homoláctica de papas utilizando el consorcio microbiano ácido láctico B-lac” de la Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima-Perú, tuvo como objetivo general determinar las proporciones de B-lac, melaza y papa adecuadas para la obtención de un abono líquido con pH óptimo y estable. La investigación tuvo como método una etapa experimental donde se utilizaron papas recolectadas de un mercado mayorista, preparando 25 muestras empleando la combinación de la papa, el agua, la melaza y B-lac. La investigación concluyó que la etapa fermentativa homoláctica ejecutada por el consorcio microbiano B-lac mezclado por las bacterias ácido lácticas se sometió al análisis estadístico ANOVA arrojando que tenía un probabilidad menor de 0.05 siendo este 0.0055 que significa que existe relación con las variables a manipular, además como se señaló en la ficha técnica de la elaboración del abono líquido, se obtuvo un abono orgánico líquido partir de las papas que ya no tienen utilización y melaza usada como fuente de carbono (MEZA, 2014).

Según Carlos León y Shirley Mazza, en su tesis titulada: “Proyecto técnico-económico para la producción de abono orgánico a partir del Biofouling de los sistemas de cultivo marino en la Bahía de Samanco”, de la Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote-Perú. Tuvo como objetivo aprovechar y elaborar un programa de producción de abono orgánico a partir del Biofouling de las conchas de abanico para minimizar la contaminación ambiental en los lugares cercanos. Utilizó el método técnico-económico mediante el análisis “FODA” se determinó el estudio de mercado de los abonos orgánicos del Biofouling a través de la técnica de encuestas realizadas, también se ejecutó un proyecto de producción y se determinó la ubicación adecuada y el tamaño de la empresa. El estudio de mercado de la presente investigación técnica-económica para el procesamiento de abono orgánico resultó siendo factible porque hay una demanda de 176850.08 toneladas de abono orgánico anual, su principal mercado

es el proyecto Irrigación de Chineas, motivando a la agricultura orgánica además presenta un VAN S/76,528,40 y un TIR rentable de 34%. La tasación de comercialización anual en toneladas de abono orgánico de Biofouling es de 9 Toneladas/mes que son empaquetados en sacos de 50 Kg c/u, 180 sacos/mes y 2160 sacos/año; el ingreso de ventas de abono orgánico por saco es de S/55, mensual S/990 y anual S/ 118800 (LEÓN y MAZZA, 2014).

1.3. Teorías Relacionadas al tema

Para el abordaje de la presente investigación se hizo la revisión de una amplia fuente bibliográfica especializada.

Para dar inicio con las teorías que están relacionadas al proyecto de investigación, en primera estancia se hablará respecto al objeto de estudio que es el Biofouling, siendo un adherente a la concha de abanico, para poder obtener abono orgánico.

El Biofouling también llamado Epibiontes está constituido por una gran variedad de taxones entre ellos está (Xiona, bivalvos, crustáceos, gasterópodos y poríferos) que se le denomina como ensuciamiento adherido, su crecimiento es natural y rápido común en el ambiente marino esto es involucrado en el área geográfica en donde se realizan los cultivos, es una cadena de organismos indeseables que se unen al sistema de captación de conchas de abanicos para luego tener como resultado una descomposición, de tal manera que no permite el crecimiento de estas conchas una vez ingresadas a las linternas, estas son alojadas en su alrededor frustrando su maduración. En Perú, en el mar de Independencia se comprobó que los componentes más significativos y relevantes que se alojaban en el Biofouling eran moluscos, bivalvos y crustáceos estos resultados demostraban cual es la conexión del Biofouling y este molusco (conchas de abanico). En la mar de Samanco se encontró 33 especies que se alojan junto a las linternas y el Biofouling en los diferentes estudios de cultivos realizados, entre ellas los taxones son los más significativos comprende de Bivalvos crustáceos (EGUIA, 2013 pág. 34).

El Biofouling presenta características resaltantes como el pH; este determina el nivel de neutralidad y/o alcalinidad química de un elemento y las láminas en bajo pH son ácidos y se destruyen mientras que los que tienen pH 7 o neutro dan una mejor oportunidad de vida y las láminas alcalinas de pH 7 a 8 tienen un mayor potencial de

larga vida, también muestra como característica a la textura; el espesor del Biofouling es el calibre, presentándose en milésimas de pulgadas en una lámina de papel con presión de 7 a 9 psi, puesta en dos planos circulares y que se encuentren estas en paralelo, en el procedimiento métrico el grosor es expresado en milímetros (mm), y la presión se realiza entre 48 a 62 kPa; el carbono, nitrógeno y fósforo no son ajenos a pertenecer como características al Biofouling, es por eso que el carbono como elemento químico forma parte en todos los seres vivos ya que se compone de dos dióxidos como es el monóxido de carbono y el dióxido de carbono y es un componente que tiene un porcentaje significativo en el Biofouling, así como este; el nitrógeno es un nutriente esencial necesario para que todas las plantas crezcan, aunque éste exista en abundancia en la atmósfera terrestre, relativamente pocas plantas son capaces de convertir el nitrógeno atmosférico en una forma que sea capaz de usarse. Normalmente, los abonos comerciales contienen nitrógeno como suplemento para la tierra agotada, en caso le faltara nitrógeno a las plantas esto es notorio cuando esta se ve afectada por el color marrón que genera y como otra característica el fósforo es un elemento mineral que proporciona 1% en el peso de una persona, se encuentra sobre todo en los dientes y huesos, la función de este mineral es producir proteínas para el crecimiento de los tejidos, también produce ATP que produce energía a las personas. La salinidad en el Biofouling es una característica importante ya que es un parámetro ambiental en la inspección de las clases de moluscos que existen, estos 3 predominan en la función de la alimentación y de la respiración, que influye en la función estructural de los invertebrados marinos. Las conchas de abanico se ven involucradas por su minimización de salinidad en su entorno, por eso este es un agente determinante en la dispersión de las larvas de los pectínidos y en el almacenamiento a las linternas (MARTINEZ, 2015).

Las conchas de abanico como concepto se caracterizan por ser un molusco con dos placas, su especie es *Argopecten Purpuratos* y es un producto de Acuicultura, su hábita abarca desde Paíta hasta Valparaíso-Chile. Habita en las playas semi protegidas con sustratos geológicos de escasas corrientes y arenosos, las profundidades de su hábita no son exactas desde 2 a 40 metros y sus temperaturas de 12 °C y 25 °C, la salinidad es entre 33 y 35 unidades prácticas de salinidad. La vida de la concha de abanico es muy corta oscila de 11 a 24 horas, su cosecha es entre 2 y 3 veces por año. Su cultivo

de conchas de abanico pertenece al sector acuícola que actualmente viene siendo el boom con una gran importancia, es una especie que está constituido en uno de los principales productos exportados de la acuicultura peruana, a los países de Estados Unidos y Francia. Su elaboración empieza desde el cultivo suspendido a lo largo de la costa Peruana hasta Chile Valparaíso. La etapa inicial del cultivo tiene inicio desde la atracción de las larvas de concha de abanico colocando colectores en los bancos naturales que son bolsas de mallas donde se alojan las larvas que se encuentran en un ambiente natural del mar, en esta etapa tiene un tamaño de 200 μ , pasan por varios desdobles hasta que se tenga un promedio de 25 mm, esta etapa se determina en 5 a 7 meses aproximadamente en el laboratorio, principalmente la ejecución de 5 etapas: acondicionamiento de reproductores; desdove y fecundación a través de estimulación artificial; desarrollo larval; metamorfosis, fijación de post-larvas en colectores; y finalmente el cultivo de post-larvas traslado de colectores al medio natural, influye mucho la estación del año, luego de esta etapa se convierte en una semilla y pasa al área de cultivo intermedio. Posteriormente se procesa la semilla hasta que se alcance un tamaño de 700 μ . Se verifica las corrientes marinas y se comprueba la temperatura y la salinidad del agua de mar. El cultivo consiste en poner líneas de cultivo y en cada línea se colocan 100 linternas por fila cada linterna contiene 500 semillas y 10 pisos aproximadamente, a la tercera semana de ya haber instalado las linternas se hace la primera inspección de la cosecha luego de tres semanas más se hace el primer desdoble que consiste en la limpieza de las linternas porque en estas crecen Biofouling de manera natural que impide la maduración y crecimiento de la concha de abanico estas linternas se limpian en un centro de mantenimiento de sistema de cultivo acuícola con mangueras a presión para que saquen todo ese componente adherido que es el Biofouling, la cosecha dura de 3 a 4 meses en el mar y se hacen dos desdobles por cada cosecha; otro concepto importante son las linternas de cultivo que sirven para la producción de las conchas de abanico y están cubiertas de acero y plástico anticorrosivo, estas linternas son muy resistentes y pueden aguantar los ciclos continuos de limpieza que se les da, tienen un tratamiento especial para que no se oxiden sin tener que usar químicos que pueden dañar al cultivo, se usa el zinc que es aspirado por los bivalvos después de cada limpieza, estas linternas son de 10 pisos aproximadamente cada una de ellas almacena 500 semillas la inspección se realiza a

partir de la tercera semana de haber instalado toda la cosecha (**LOAYZA Y TRESIERRA , 2014**).

Asimismo, al hablar de abono orgánico; el crecimiento de la demanda de los productos de alimento orgánico hace disminuir la contaminación ambiental esto reemplaza el exceso del uso de fertilizantes inorgánicos para que la siembra crezca de manera rápida, es por eso que se opta por la composición de abonos orgánicos a partir de residuos domésticos. La preparación de abono orgánico en la actualidad es una práctica muy utilizada para el suelo en el sector agricultura. Esto es proveniente de origen animal, vegetal y residuos domésticos puesto que origina grandes fuentes de nutrientes, materia orgánica y proteínas que aumentan las condiciones físico-químicas y biológicas del suelo y para aprovechar los cultivos y puedan crecer con buenas características (**TERRY, 2014**). El abono orgánico presenta características como son sus propiedades físicas; donde el abono orgánico al tener una tonalidad oscura, absorbe más las radiaciones solares, de esta manera el suelo alcanza una mayor temperatura lo que le permite asimilar con muchas facilidades los nutrientes. De igual modo permite el progreso de la permeabilidad del suelo ya que este actúa sobre el drenaje y aireación. Asimismo, la estructura y textura del suelo muestra un mejoramiento haciéndolos más ligeros a los suelos arcillosos y más resistentes a los suelos arenosos. Incrementa la retención de agua en el suelo cuando llueve y aporta disminuyendo el uso de agua para riego por la mayor absorción del terreno; asimismo, baja la erosión ya sea por efectos del agua o del viento y en caso de sus propiedades químicas; los abonos orgánicos desarrolla el poder de absorción del suelo y disminuye las oscilaciones de pH, lo que permite el aumento de la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que se incrementa la fertilidad (**CERVANTES, 2014**).

Para la elaboración de abono orgánico se tiene presente algunos insumos como lo son; la cascarilla de arroz donde este insumo muestra un progreso en las particularidades físicas de la tierra y abono orgánico favoreciendo en alto grado a la fermentación de abonos mediante el contenido de calorías que conceden a los microorganismos y mediante la presencia de vitaminas que el afrecho de arroz aporta como son el nitrógeno, fósforo, potasio calcio y magnesio. En caso de no contar con el insumo del afrecho de arroz puede reemplazarse por una concentración para cerdos de engorde. Es una fuente enriquecida de silicio, favoreciendo a los vegetales, haciéndolos más

fuertes ante las plagas, insectos y enfermedades. La estructura física del abono orgánico incrementa favoreciendo la aireación, absorción de la humedad y filtración de nutrientes en el suelo teniendo como ganancia el crecimiento de la actividad macro y microbiológica del abono y de la tierra, de igual manera los abonos orgánicos conservan el suelo y aseguran una alimentación sana, estimulan el desarrollo parejo y cuantioso del sistema radical de las plantas. El polvillo de arroz carbonizada contribuye principalmente con fósforo y potasio, estos mejoran la acidez de los suelos. Así también la tierra de cultivo; es un bloque donde se puede plantar y sembrar diversas semillas para que crezcan eventualmente se utiliza hierbas en la parte superior y estas empezaran a crecer de manera bultosa y la tierra se convierte en oscura, que significa que esta húmeda siempre y cuando haya agua cerca para que de esta manera se pueda hidratar y crecer. Si no se riega con el tiempo se vuelve tierra normal y se malogra lo cultivado obteniendo pérdidas para los agricultores. Otro insumo agregado a su elaboración son los residuos vegetales, que según la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos* los desechos son materias que han sido utilizada en las actividades domésticas y de producción, que han logrado un fin económico cuando estuvieron en la producción, por lo que no se cuenta con avances tecnológicos eficiente para darle un aprovechamiento útil o en otro factor es complicado comercializar los subproductos obtenidos. Se indica de manera precisa que un residuo es la materia que es desechada por alguna condición física deteriorada y son destinadas al abandono. Las actividades son varias en donde se generan residuos defectuosos por ende restos de los vegetales. Existen una gran variedad, de distintas elaboraciones y características. De acuerdo a su origen se pueden clasificar en restos domésticos (SANCHEZ, 2014 pág. 36).

Existen también tipos de abono orgánico según su fermentación, este puede ser el abono orgánico fermentado Bocashi que es de procedencia Japonesa, que simboliza a la fermentación. Se trata de un abono orgánico fermentado, es estable y significativamente económico y de fácil preparación. El abono fermentado es resultado de la etapa de la degradación anaeróbica o aeróbica de los residuos que son de origen animal y vegetal, que se le asigna que es un compost más rápido de evolucionar acelerando el compost, para que permita la obtención de un producto final de forma rápida y de buena calidad. El Bocashi es usado elementalmente, para la mejora del

suelo porque eleva diversidad microbiana y el número de materia orgánica por defecto. Presentando como ventajas; que no genere gases tóxicos, ni olores desagradables, no es considerado una dificultad en el momento del almacenamiento y transporte, este neutraliza la presencia de agentes patógenos, que son dañinos para los cultivos y causantes de las alteraciones, el producto tiene una etapa corta de elaboración (dependiendo del ambiente en 12 a 24 días) y es usado rápidamente luego del preparado, existe un bajo costo en la obtención del producto **(PIEDRAHITA Y CAVIEDES, 2012)**.

Teniendo en cuenta importantes condiciones para su elaboración, este considera la temperatura donde es desarrollada a base del crecimiento de la actividad microbiológica del abono, que se inicia con el mezclado de los componentes. Posteriormente a las 14 horas de preparado, el abono tiene que mostrar temperaturas llegando a los 50°C y referente a la humedad este define las características de una buena actividad y reproducción de microbios. Por la elevada humedad, tanto que si esto sería perjudicial porque no se obtendría un abono de buena calidad; la humedad es fundamental para tener como objetivo una mayor eficiencia en los procesos de la elaboración de abono fermentado, este parámetro se efectúa entre los 50 y 60 % del peso, otro concepto considerado es la aireación que representa la presencia del oxígeno dentro de la mezcla es necesaria para la fermentación aeróbica del abono. Se calcula que debe existir una concentración de 6 a 10% de oxígeno; el tamaño también es importante para la elaboración ya que la reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono es favorable para aumentar la superficie de la descomposición microbiológica. Sin embargo, el exceso de partículas muy pequeñas puede llevar a una compactación lo que favorecerá al desarrollo de un proceso anaeróbico, que es desfavorable para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. Cuando la mezcla tiene demasiado partículas pequeñas se puede agregar a la mezcla paja o carbón vegetal **(RESTREPO Y GOMÉZ , 2014 pág. 9)**.

También es considerado como tipo de abono orgánico según su fermentación el estiércol vacuno que es un fertilizante líquido que tiene como ventaja la mejora de la actividad biológica del suelo, proporcionando una mayor resistencia y producción de las plantas. Este fermentado de estiércol vacuno actúa como hormona vegetal llamada fitohormona, que aumenta el número y calidad de las raíces de muchas plantas al

aplicarse, mejorando e incrementando su capacidad de nutrición y resistencia. Y eso aplicado sobre las plantas repele a muchos insectos que pueden causar daños a los cultivos. Estas propiedades se deben a la riqueza en microorganismos y sustancias naturales que son obtenidas de vacas sanas alimentadas con pastos sin fertilización química ni plaguicidas **(SOLE, 2013 pág. 73)**.

La elaboración de abono orgánico presentó microorganismos, algunos juegan un papel clave en la biosfera al proporcionar oxígeno y otros, al descomponer la materia orgánica, mineralizarla y hacerla de nuevo accesible a los productores, uno de los microorganismos que se utilizó es la levadura de pan, este insumo es hallado dentro de la naturaleza, como el agua, la tierra, frutas y hojas de plantas. En el presente la levadura de pan es aprovechada como levadura única y como estimulante a la fermentación, producción de anhídrido carbónico, resistente al calor y un crecimiento lento, la temperatura ideal para el impulso de esta levadura es aproximadamente 32°C, en las elaboraciones que son artesanales. Tiene como elemental aplicación en la elaboración de la masa principal aplicada en el desarrollo del sistema de una elaboración variada **(GIANOTTI Y PRODONI, 2012 pág. 34)**. Otro microorganismo es el Lactobacillus, que son ácidos lácticos que se utilizan para la fermentación de azúcares, su ambiente es ácido, estos son microorganismos que no se mueven, tienen un beneficio ideal para el crecimiento en bajas presiones de oxígeno y de 5 a 10 % de dióxido de carbono, la temperatura en donde se adecua este microorganismo es de 30 a 40 °C, estas bacterias son anaeróbicas porque sus miembros se transforman en lactosa y ácido láctico y da un resultado de fermentación láctica **(ASHTON , 2013 pág. 65)**.

Las condiciones que deben medirse y controlarse dentro de un proceso de fermentación son la temperatura; dado que incrementa la velocidad metabólica del organismo, la temperatura tiene una manipulación directa en la velocidad de reacción generando cambios en la configuración de las células, como en las proteínas y los componentes de la membrana. El rango dentro de un proceso de fermentación para las levaduras es de 35°C a 40°C. Y otra condición es el pH, que marca la velocidad del crecimiento y el rendimiento. El pH óptimo para el proceso fermentativo está dentro de un rango de 6.0-8.0 **(NIETO, 2013)**.

Otro concepto importante en la investigación son los costos de producción o costos de operación que son aquellos egresos indispensables para poder conservar un proyecto eficiente, en conjunto con su línea de procesos y sus equipos en buen funcionamiento óptimo. En una empresa pequeña, la diferencia entre el ingreso por ventas y otras entradas y el costo de producción se relaciona con el beneficio bruto. Calcula la suma de los materiales e insumos para obtener el costo total de la producción, este valor es dividido entre la cantidad de Kilogramos (Kg) y así alcanzar el costo de producción de cada kilogramo para que después se calcule el precio de venta esperado. Existen indicadores que se despliegan del concepto general como; el material directo que se reconoce como materia prima a todos los elementos que constituyen la elaboración de algún producto y se transforma en un producto final se puede reconocer a simple vista durante el proceso producción de un producto determinado, estos elementos representan el primer costo de los materiales en la fabricación. También la mano de obra directa; esta es sometida en la producción de producto terminado, esto se asocia de manera inmediata sin embargo no representa el principal costo de mano de obra, es aquel sueldo que se le brinda al personal por realizar tareas dentro del proceso de la transformación de una materia prima y terminarlo como un producto final. La labor de los operarios de una maquina en una empresa manufacturera se considera como mano de obra directa porque contribuye con la elaboración del producto, existen también costos indirectos de fabricación que influyen y son aquellos gastos generales que se realiza en una empresa, sin embargo no se involucra con los procesos productivos, esto se considera como gastos administrativos de la empresa que no atribuyen directamente en el proceso de fabricación ni al producto final, es considerado también los costos de supervisión: se relaciona con el sueldo del personal responsable que supervisa directamente las diferentes etapas de las operaciones. Se estima en el sector acuícola como un 15% de mano de obra directa. Dado que se tiene que tomar con precaución, en diversas situaciones el trabajador recibe su sueldo de manera mensual y este rubro se convierte en un costo fijo hasta el 100% de la capacidad instalada y finalmente como indicador el costo de servicios; que ayuda con la búsqueda del beneficio en los diversos entes empresariales. La principal función se da al momento de proveer un bien o servicio a un comprador que consume recursos de la empresa, de esta forma se puede variar de un comprador a otro, sin embargo, ese conjunto de compradores no facilita la misma rentabilidad a una empresa. Por lo tanto, se tiene que identificar los costos

incurridos en el momento de ofrecer un servicio a cada uno de los diferentes clientes (ZUGARRAMURDI, PARÍN Y LUPIN, 2012).

1.4. Formulación al Problema

¿Cómo influye el tipo de fermento en las propiedades físico-químicas y costo de producción del abono orgánico elaborado a partir de Biofouling?

1.5. Justificación del estudio

El proyecto de investigación, consistió en utilizar un residuo que no presentaba uso en el sector acuícola como es el Biofouling, el cual genera un impacto negativo al medio ambiente.

Esta investigación permitió disminuir progresivamente la contaminación ambiental, ya que se dio un tratamiento al Biofouling que es un residuo que no tiene un uso después del cultivo de la concha de abanico, se obtuvo como producto final la elaboración de abono orgánico el cual contribuyó a la mejora de la siembra y cosecha en la agricultura, mejorando el cultivo y obteniendo una cosecha de productos con mayor calidad a diferencia del abono artificial y/o fertilizantes.

De esta manera esta investigación, sirvió para que las empresas acuícolas opten por dar un uso adecuado a los residuos, generando ingresos y dando trabajo a los agricultores de las zonas aledañas y así lograr que disminuya la utilización de pesticidas en la agricultura, lo cual perjudica a los trabajadores, la vegetación y al medio ambiente.

La investigación se justificó de manera productiva debido a que ayudó a fomentar a las empresas acuícolas a tener un plan de manejo de residuo orgánico para aprovecharlo de manera útil e innovadora, como fue la elaboración de abono orgánico a partir de Biofouling para la agricultura y aportando al medio ambiente.

A nivel social, aportó trabajo a las personas aledañas de las empresas acuícolas para la elaboración de abono orgánico, el cual disminuyó el desperdicio de estos residuos orgánicos contribuyendo al bienestar de la sociedad.

A nivel tecnológico, contribuyó al desarrollo de las industrias que elaboran abono, ya que permitió diseñar un nuevo proceso biotecnológico, aportando ideas innovadoras para el sector acuícola.

A nivel medio ambiental, ayudó a reducir significativamente la contaminación ambiental, dado que esta investigación empleó como materia prima un residuo dado por la acuicultura.

A nivel económico, incrementó significativamente la rentabilidad de los agricultores, ya que estos compran abono orgánico de un residuo generado de la acuicultura a un menor costo.

A nivel laboral, brindó trabajo a muchas personas, dado que al tener un producto nuevo se requería de bastante personal para poder realizar dicha actividad.

Por todo lo expuesto anteriormente, este trabajo de investigación, tuvo como objetivo producir un abono orgánico fermentado a partir de Biofouling con buenas propiedades físico-químicas.

1.6. Hipótesis

H1: El tipo de fermento empleando la mezcla de bacterias lácticas y levadura permitirá obtener un abono orgánico a partir de Biofouling con buenas propiedades físico-químicas.

H0: El tipo de fermento empleando la mezcla de bacterias lácticas y levadura no permitirá obtener un abono orgánico a partir de Biofouling con buenas propiedades físico-químicas.

1.7. Objetivos

General

Producir un abono orgánico fermentado a partir de Biofouling con buenas propiedades físico-químicas.

Específico

Caracterizar fisicoquímicamente el Biofouling.

Diseñar el proceso de la producción de abono orgánico a partir de Biofouling.

Producir abono orgánico a partir de Biofouling con los tres tipos de fermento.

Determinar el porcentaje de nitrógeno y pH de los abonos orgánicos.

Determinar el tipo de fermento que influye significativamente en el proceso de producción de abono orgánico.

Determinar los costos de producción de la elaboración de abono orgánico a partir de Biofouling.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

La investigación realizada fue experimental con la manipulación de las dos variables en estudio: dependiente e independiente. El diseño es UNIFACTORIAL

$$G: \text{-----}O1\text{-----}X \text{-----} O2$$

Dónde:

G = Abono orgánico a partir de Biofouling

O₁ = Propiedades Físico-Químicas Inicial

X= Tipo de fermento

O₂ = Propiedades Físico-Químicas Final

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Identificación de variables

Variable independiente: Tipo de Fermento:

Lactobacillus

Levadura de pan

Lactobacillus-Levadura de pan

Variable dependiente: Propiedades Físico-Químicas

% de Nitrógeno

pH

Costo de Producción

2.2.2. Operacionalización de Variables

Tabla 1. Operacionalización de la variable Independiente.

Variables Independientes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
	Lactobacillus: Son ácidos lácticos que se utilizan para la fermentación de azúcares, su ambiente es ácido, estos son microorganismos que no se mueven, tienen un beneficio ideal para el crecimiento en bajas presiones de oxígeno y de 5 a 10 % de dióxido de carbono (ASHTON , 2013)	Esta bacteria se emplea para la elaboración de yogurt permitiendo un tiempo de fermentación óptimo. (GRAU y MELENDEZ, 2018)	Lactobacillus	Total días de fermentación	Nominal
Tipo de Fermento	Levadura de pan: Este insumo es hallado dentro de la naturaleza, como el agua, la tierra, frutas y hojas de plantas. (GIANOTTI Y PRODONI, 2012)	La levadura de pan se emplea como un agente de fermentación dentro de la elaboración de pan para encontrar una consistencia apta para el consumo humano. (GRAU y MELENDEZ, 2018)	Levadura de pan	Total días de fermentación	Nominal
	Lactobacillus - Levadura de pan: Se encuentran en nuestro entorno, son ácidos que se utilizan para cualquier tipo de fermentación ya que poseen un gran beneficio de la retención del 5 a 10 % de dióxido de carbono. (ASHTON , 2013)	Son bacterias que permiten desarrollar y obtener una adecuada fermentación para cualquier tipo de producto que se esté elaborando. (GRAU y MELENDEZ, 2018)	Lactobacillus - Levadura de pan	Total días de fermentación	Nominal

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Operacionalización de la Variable Dependiente

Variablen Dependientes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Propiedades Físico - Químicas	% de Nitrógeno: Es un nutriente esencial necesario para que todas las plantas crezcan. Aunque éste existe en abundancia en la atmósfera terrestre, relativamente pocas plantas son capaces de convertir el nitrógeno atmosférico en una forma que sea capaz de usarse. (CONESA Y CONESA, 2015)	El nitrógeno en un buen agente que recolecta el dióxido de carbono disminuyendo la contaminación ambiental. (GRAU y MELENDEZ, 2018)	Nitrógeno	% de N ₂	Nominal
	pH: Determina el nivel de neutralidad y/o alcalinidad química de un elemento y las láminas en bajo pH son ácidos y se destruyen, mientras los que tienen pH 7 o neutro dan una mejor oportunidad de vida, las láminas alcalinas de pH 7 a 8 tienen un mayor potencial de larga vida. (VARAS , 2013 pág. 5).	El pH determina el grado de neutralidad y alcalinidad que el abono requiere para cumplir con los estándares de calidad. (GRAU y MELENDEZ, 2018)	pH	Temperatura Concentraciones de iones de Hidrógeno	Nominal
Costo de Producción	Calcula la suma de los materiales e insumos para la obtención del costo total de la producción, este valor es dividido entre la cantidad de Kilogramos (Kg) y así alcanzar el costo de producción de cada kilogramo para que después se calcule el precio de venta esperado. (MEZA, 2014)	Determinación de los costos de cada insumo requerido para la elaboración de Abono Orgánico. (GRAU y MELENDEZ, 2018)	Costo de Producción (CP)	$CP = \frac{(MD + MOD + CIF)}{TOTAL DE ABONO ORGANICO PRODUCIDO}$	Razón
			Costo de Materia Prima (CM _p)	$CM_p = \frac{Cantidad MP \times Precio MP}{Produccion de abono al dia}$	
			Costo De Mano De Obra (CM _o)	$CM_o = \frac{\#Operarios \times Salario \times \frac{h}{dia}}{Produccion de abono al dia}$	
			Costo Supervisión (CS _u)	$CS_u = Valor Tipico \times Costo De MO$	
			Costos De Servicios (CS _E)	$CS_E = (Energia + Agua) \times PU$	

Fuente: elaboración propia.

LEYENDA:

MD: Material Directo

MOD: Mano de Obra Directa

CIF: Costos Indirectos de Fabricación

2.3. Población

Abono orgánico elaborado a partir de Biofouling existente en la región Ancash.

2.3.1. Muestra

Abono orgánico elaborado a partir de Biofouling tomado de la empresa Aquacultivos del Pacifico SAC.

2.3.2. Muestreo

Muestreo Aleatorio Simple.

2.3.3. Criterios de Inclusión

Porque para poder determinar el mayor porcentaje de Nitrógeno y pH del abono orgánico elaborado a partir de Biofouling, se empleó el diseño Unifactorial.

2.3.4. Criterios de Exclusión

Las muestras dadas por el Diseño Unifactorial para esta investigación fueron tres muestras a realizar.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

Análisis de resultados: Mediante esta técnica se pudo analizar el porcentaje de Nitrógeno y pH que cada tipo de fermento generó en el proceso de elaboración de abono orgánico a partir de Biofouling.

Análisis de datos: Mediante esta técnica se pudo obtener todos los costos de producción dándonos la viabilidad del proyecto para determinar si es factible elaborar abono orgánico a partir de Biofouling.

Observación directa: Mediante esta técnica se pudo evaluar el proceso de fermentación del abono orgánico, determinando la temperatura diariamente en el laboratorio.

Análisis de recolección de datos: Es aquella técnica que recolectó datos para convertirlo en conocimiento útil.

2.4.2. Instrumentos

Hoja de registro: Ayudó a recolectar datos arrojados del pHmetro, Kjeldahl, Termómetro del proceso evolutivo de la producción de abono orgánico todos los días para determinar su temperatura y su pH diario, cada 15 días para terminar su porcentaje de Nitrógeno que contiene dicho abono orgánico a partir de Biofouling.

Hoja de cálculo Microsoft Excel: Ayudó a obtener el costo de producción del proceso óptimo de la elaboración de abono orgánico a partir de Biofouling.

2.4.3. Técnicas de recolección de datos

Tabla 3. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Variables Dependientes	Porcentaje de Nitrógeno	Análisis de Resultados	Hoja de registro (Anexo 1)
	pH	Análisis de datos	Hoja de registro (Anexo 3)
	Costos de Producción	Análisis de datos	Hoja de cálculo Microsoft Excel (Anexo 5)
Variables Independientes	Tipo de Fermento	Observación directa	Hoja de registro (Anexo 6)
		Observación directa	Hoja de registro (Anexo 7)
		Observación directa	Hoja de registro (Anexo 8)

Fuente: elaboración propia.

2.4.4. Validación y confiabilidad de los instrumentos

Para verificar la veracidad de los instrumentos de medición, en esta sección se realizó la validación y confiabilidad de las hojas de registro, estos instrumentos de recolección de datos fueron validados por firmas de expertos en el tema de procesos industriales. (Anexo 10).

2.5. Métodos de análisis de datos

Para este estudio se utilizó como materia el Biofouling con un peso aproximado 3kg, (3 tratamientos con muestras de 1kg cada uno). Para la obtención de abono orgánico se procedió a lavar, secar, y moler el biofouling. Posteriormente se mezcló con microorganismos (*Lactobacillus*, levadura de pan y *Lactobacillus* – levadura de pan) para fermentar el abono se sometió a fermentación durante 20-30 días, al cabo de esto se maduró al aire libre, finalmente se obtuvo abono orgánico a partir de biofouling.

En los análisis de calidad del abono orgánico para determinar pH, se utilizó un pHmetro digital, para las propiedades físico-químicas del abono orgánico, se emplearon varios equipos como Kjeldahl y para determinar la temperatura se utilizó un termómetro digital. Se realizó un diseño de experimentos como parte del método científico-estadístico; además fue una forma de aprender cómo funciona el manejo de microorganismos en los fermentos de producción. El objetivo que se buscó con el diseño de experimentos fue mejorar el rendimiento y reducir la variabilidad del proceso.

En esta investigación, se aplicó un diseño estadístico Unifactorial ($A \times A \times A$): factor A tipos de fermentos (*Lactobacillus*, Levadura de pan y *Lactobacillus*-Levadura de pan). La metodología a emplear para el diseño experimental Unifactorial fue la siguiente:

Como primer punto, se eligió el problema de variación de microorganismos en el proceso de fermento, que microorganismos generó mayor porcentaje de Nitrógeno.

Como segundo punto, se eligió el factor tipo de microorganismo para el diseño del experimento.

Como tercer punto, se dio énfasis a la variable de respuesta, en este caso el porcentaje de Nitrógeno.

Como cuarto punto, se empleó el diseño de experimento Unifactorial.

Al realizarse el experimento se verificó que todo se mantenga según lo planeado para evitar así los posibles errores. Para el análisis de datos se utilizaron herramientas estadísticas como el ANOVA. Los análisis de laboratorio se realizaron por duplicados a cada uno de los tratamientos. Para el análisis de datos se empleó el paquete estadístico Staff Graphic de la Universidad Nacional del Santa, además para la separación de medidas de los niveles de los tratamientos se acudió a la prueba de significación de ANOVA

($p > 0,5$). Para la realización de este proyecto se procedió a utilizar los siguientes instrumentos y técnicas tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4. *Análisis de datos*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADOS
Caracterizar fisicoquímicamente el Biofouling.	Análisis de resultados	Informe de resultados (Anexo 11)	Características físico-químicas de la materia prima de Biofouling
Diseñar el proceso de la producción de abono orgánico a partir de Biofouling.	Análisis de recolección de datos Análisis de datos	Diagrama de operaciones de proceso (Anexo 12)	Procesos de elaboración para obtener abono orgánico a partir de Biofouling
Producir abono orgánico a partir del Biofouling con los tres tipos de fermento.	Observación directa	Hoja de registro (Anexo 6,7,8)	Abono orgánico a partir de Biofouling.
Determinar el porcentaje de nitrógeno y pH de los abonos orgánicos.	Análisis de resultados Análisis de resultados	Hoja de registro (Anexo 1) Hoja de registro (Anexo 3)	Contenido de nitrógeno Concentración de iones de Hidrogeno.
Determinar el fermento que influye significativamente en el proceso de producción de abono orgánico	Análisis de resultados	ANOVA (Anexo 13)	El fermento que influye significativamente en la elaboración de abono orgánico
Determinar los costos de producción de en la elaboración de abono orgánico a partir de Biofouling.	Análisis de datos	Hoja de cálculo Microsoft Excel (Anexo 5)	Costos de producción del abono orgánico

Fuente: elaboración propia.

2.6. Aspectos éticos

Se garantiza la originalidad del presente proyecto de investigación asumiendo un compromiso ético y moral. Por lo cual, se evitó algún tipo de plagio. Además, se siguió paso a paso la metodología estipulada por la Universidad Cesar Vallejo (UCV) en su esquema preliminar. Para la aplicación del siguiente proyecto de investigación la

organización fue informada acerca de la investigación y procedimiento. El investigador se compromete a mantener veracidad de los resultados y la confiabilidad de los recursos proporcionados.

III. RESULTADOS

3.1. Caracterizar fisicoquímicamente el Biofouling.

La materia prima se recolectó de la Bahía de Samanco, en la empresa AQUACULTIVOS DEL PACIFICO S.A.C. ubicado en el Distrito de Samanco, Provincia de Santa. Se recolectó 500Kg de Biofouling, para determinar las propiedades físico-químicas de Biofouling. Los análisis se realizaron en el laboratorio COLECBI ubicado en la Urb. Buenos Aires Mz. A Lte. 7 1era. Etapa, Nuevo Chimbote, acreditado por la dirección de acreditación del INACAL Laboratorio registrado en PRODUCE.

En el (Anexo 11) se puede visualizar el resultado del laboratorio teniendo como nombre informe de ensayo N° 20180807-004 se determinó el porcentaje de Nitrógeno para ello se empleó el método Kjeldahl siguiendo la metodología UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2006, el dato obtenido del análisis fue de 1,84% de Nitrógeno y 7,71 de pH empleando la metodología del Potenciómetro, los cuales se encuentran dentro del rango que se requiere para el abono orgánico .

En el (Anexo 11) el informe de ensayo N° 20180907-013 determina el porcentaje de Grasas de Biofouling, se empleó la metodología UNE64021 1970, el dato obtenido del análisis fue de 0,30% de grasas siendo este una característica muy importante para la aplicación del abono en las cosechas agrícolas.

Para determinar el porcentaje de humedad se siguió la metodología de Lilia Vence siguiendo la formula siguiente (**VENCE, 2012**).

$$H \% = \frac{PM - (PF - PLACA\ PETRI)}{PM} \times 100$$

El análisis de humedad realizado al Biofouling en el laboratorio de química, arrojó un 84% de humedad, lo cual indica que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la Norma de Calidad de Compost, el análisis de cenizas siguiendo la metodología UNE 64019 1970 dio como resultado que el Biofouling posee un 9,26 % siendo este rico en minerales.

En la siguiente tabla se puede apreciar los siguientes resultados obtenidos por los laboratorios:

Tabla 5. *Caracterización fisicoquímica del Biofouling*

Características	N° Ensayo	Metodología empleada	Resultados	Nivel Óptimo*
Nitrógeno (N)	N° 20180907-013	UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2. Dic.2006	1.84% (Anexo 11)	> 1,0
pH	N° 20180907-013	Potenciómetro	7.71 (Anexo 11)	6,5 – 8,0
Grasas	N° 20180907-013	UNE64021 1970	0.30% (Anexo 11)	0,30%
Humedad	N°00000001-001	Desecación por la estufa	84%	< 90 %
Cenizas	N°20180917-009	UNE 64019 1970	9.26% (Anexo 11)	<16 %

Fuente: Laboratorio COLECBI – Laboratorio de Química de la Universidad César Vallejo.

* **Fuente:** Cajamarca (2012).

Las características físico-químicas que presenta el Biofouling estudiado están dentro de los parámetros que establece Cajamarca, así mismo Axel Olmo en su investigación define que la relación ideal de Nitrógeno para la producción de un abono orgánico de rápida fermentación (25 a 35 días) es de 1,0 - 2,5%, una relación menor trae pérdidas considerables de Nitrógeno por volatilización, en cambio una relación mayor alarga el proceso de fermentación; los resultados obtenidos para el Biofouling es de 1,84% de Nitrógeno, siendo adecuado para la producción de abono y el aceleramiento del crecimiento de las proteínas y nutrientes que posee la materia orgánica. **(CASTILLO, 2015).**

Según Pedro Bueno en su investigación establece que la evolución del pH en el proceso de fermentación del abono tiene tres etapas la primera es en la fase inicial teniendo como nombre mesófila que tiende a disminuir el pH debido a la acción de los microorganismos de la materia orgánica, en la segunda fase presenta una alcalinización progresiva a causa de la pérdida de ácidos orgánicos y la formación de amoníaco procedente de la descomposición de las proteínas y la tercera fase el pH llega a la neutralidad debido a la

formación del abono. El resultado del análisis del pH del Biofouling es de 7,71 y se encuentra dentro del rango requerido **(BUENO, 2015)**.

Según Diego Cajamarca, determina la humedad de la materia prima como una propiedad para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica durante el proceso de la fermentación del abono orgánico que fluctúa entre un 65 y 85 % , si se excede estos parámetros hay presencia de malos olores, abombamiento y presencia de hongos en el abono, comparado con los resultados obtenidos en la caracterización de humedad de Biofouling tuvo como resultado 84% ser óptimo para la producción de abono **(CAJAMARCA, 2012)**.

Según Pamela Arteaga en su investigación señala que el contenido de grasas de Biofouling en la producción de abono tiene como finalidad aumentar y regular la actividad microbiana que ayuda al aceleramiento de la fermentación y la maduración dándole una característica para que el abono sea ricos nutrientes y vitaminas, los resultados obtenidos fueron de 30% de grasas en el Biofouling estos están dentro de los parámetros establecidos para que el abono esté en condiciones ideales para su maduración **(ARTEAGA, 2015)**.

Según Francisco Guamán, en su investigación indica que las cenizas es el regulador de acidez, que se genera en todo el proceso de fermentación, además evita la aparición de hongos en el abono, estas cenizas que son los minerales de Biofouling generan una fuente rica de potasio dado que contiene entre 5 y 9% de óxido de potasio, comparando con los resultados emitidos teniendo un 9.26% de minerales que son significativos en la producción de abonos **(GUAMÁN, 2017)**.

3.2. Diseñar el proceso de la producción de abono orgánico a partir de Biofouling.

Para el diseño del proceso productivo de abono orgánico a partir de Biofouling, se consideró el escalamiento de la producción a 150 toneladas de abono orgánico, así se diseñó el Diagrama de Operaciones de Proceso y el Diagrama de Análisis de Proceso y el Flujograma Final del Proceso de la Producción del abono orgánico a partir de Biofouling.

3.2.1.Descripción del proceso productivo del abono orgánico.

1. Recepción de materia prima

El Biofouling fue recolectado en la etapa de limpieza de los cultivos suspendidos en el proceso del desdoble del crecimiento de las conchas de abanico *Argopecten purpuratus* de la empresa acuícola AQUACULTIVOS DEL PACIFICO S.A.C, esta cuenta con un centro de mantenimiento de limpieza de los sistemas de cultivo y se encuentra ubicado en la Bahía de Samanco en el Predio Rural La capilla admirador I Parcela 15132 S/N. Se recolectó 75 toneladas. de Biofouling para poder realizar la producción de abono orgánico.

2. Lavado de materia prima

En esta etapa se hace el lavado con agua dulce potable por tres veces, con la única finalidad de disminuir la salinidad que este residuo acuícola posee, también la eliminación de la arena que presenta y eliminar los posibles residuos que se quedan suspendidos junto con el Biofouling.

3. Limpieza

Se hace una limpieza al Biofouling ya que este residuo tiene partículas de conchas de abanico que no fueron reproducidas en su totalidad, también se acumulan xionas, mejillones, algas y entre otras ostras, de esta manera se retiran para que no puedan alterar a la producción del abono y tampoco a los resultados dándoles otras características.

4. Secado

Se realizó este proceso con el fin de obtener una materia prima con un bajo porcentaje de humedad en su estructura lo cual se realizó en un secador de bandejas durante un tiempo de 3 días con una temperatura de 45°C, en el segundo día de secado se volteó la materia prima para que el secado sea uniforme.

5. Molienda

Después del secado el Biofouling sale en forma de nudos y de forma industrial se procede a moler con un molino martillo hasta que se vuelva grumulos pequeños, pero no perdiendo la textura del Biofouling, teniendo cuidado que no se vuelva polvo, esta etapa se realizó con el fin de disminuir su tamaño en partículas más pequeñas.

6. Adición de insumos

Los insumos necesarios para la producción de abono orgánico serán de Biofouling 50%, la tierra de cultivo 20%, los residuos vegetales 10% y el polvillo de arroz 20%.

6.1. Adición de Biofouling

En esta etapa se pesó el Biofouling seco en una balanza en sacos de 100Kg c/u, previamente se taró y calibró donde se calculó 75 toneladas de Biofouling que viene a ser la materia prima, posterior a esto se vació en un cilindro de metal de 100000 litros de capacidad.

6.2. Adición de tierra de cultivo

En esta etapa se pesó en una balanza 30 toneladas de tierra de cultivo que se consiguió del sembrío de camote en Chao, previamente se taró y calibró.

6.3. Adición de Residuos vegetales

En esta etapa se molió todos los vegetales en lo más pequeño posible, seguidamente se pesó en una balanza, previamente se taró y calibró donde se calculó 15 toneladas de restos de vegetales de espárragos, mango y alcachofa que fueron recolectados de la empresa Danper.

6.4. Adición de polvillo de arroz

Se procedió a pesar en una balanza, previamente se taró y calibró donde se calculó 30 toneladas de polvillo de arroz recolectado de la empresa El Molino en Cambio Puente.

7. Preparación de Inóculos

Previo a la preparación de los inóculos estuvieron en el congelador, para que en el caso del Lactobacillus no mueran los microbios.

7.1. Preparación del Lactobacillus

Para esta etapa se utilizó Lactobacillus marca SACCO LYOFAST, para realizar la activación de este inóculo, se necesitó bastante cultivo de yogurt natural, para ello se procedió a usar 4500 litros de agua hervida y enfriada a temperatura ambiente en un tanque de 10000 litros, luego se añadió 675 Kg de leche en polvo marca Anchor diluido con el agua hervida, seguido se añadió 150 sobre de Lactobacillus, también conocido como cultivo de yogurt, luego se mezcló homogéneamente con

ayuda una paleta y se incubó en un tanque isotérmico a una temperatura de 45 °C por 4 horas (YAURI, 2015).

7.2. Preparación de la levadura de pan

Para esta etapa se utilizó Levadura de pan marca MAURIPAN, para realizar la activación de este inóculo se necesitó 300 Kg de Levadura de pan, 900 Kg de azúcar, 375 Lt agua y luego se procedió a combinar todos los insumos en un Cilindro de metal de 10000 Litros mezclándolo homogéneamente rápido dado que se forma una masa pastosa y se vuelve dura, posteriormente a esto se deja incubar en un sitio oscuro por 1 hora a temperatura ambiente.

8. Mezclado de inóculos con insumos y Lactobacillus

Una vez terminado la etapa de preparación de los inóculos pasa a la mezcla de todos los insumos y se homogenizarán en cantidades ya determinadas, en un cilindro de metal de 10000 litros donde principalmente se vació el Biofouling y se agregó 0.05% dando como resultado 150 Litro de Lactobacillus para la Muestra N°1 – Lactobacillus, para la Muestra N°2 – Levadura de pan, se agregó de la mezcla total que corresponde al 0.05% que da como resultado 300Kg de Levadura de pan y para la Muestra N°3, Lactobacillus – Levadura de pan se agregó 75 Lt. de Lactobacillus y 150 Kg de Levadura de pan, para cada mezcla en su respectivo recipiente.

9. Fermentado

La fermentación fue anaeróbica y tuvo un tiempo determinado de 30 días. Diariamente se realizó inspecciones de las 3 muestras donde se midió la temperatura y el pH en un pHmetro digital, dado que uno de los parámetros es no exceder más de los 50°C, porque no es lo recomendable, este calor es generado por los inóculos, por eso es recomendable dos volteadas al día, por la mañana y la tarde, empleando herramientas manuales para facilitar la actividad de la oxidasa de los inóculos descomponedores, cuando el abono se encuentra con una temperatura ambiente y/o estable significa que la fermentación se encuentra concluida.

10. Inspección

Diariamente se realiza la medición de temperatura y el pH también, se procede al volteo de los insumos dado que es la forma más rápida y económica que garantiza la concurrencia de oxígeno en el proceso de producción de abono orgánico, también

hace que la mezcla se homogenice y permita la aireación y enfriamiento del abono para que ayude a tener una temperatura ambiente y poder estabilizarla que se logra en el quinto día. Luego se indica dar una volteada diariamente.

11. Abono fermentado

Concluido los 15 días se estabiliza la temperatura a 25°C - 38°C, para ellos se termina la fase de fermentación y se procede a medir el porcentaje de humedad dando como resultado 45% siendo este un óptimo resultado, el abono orgánico pasa a ser utilizado para la agricultura y cultivos de vegetales, camote, papa, etc.

12. Envasado

El abono orgánico es envasado en sacos de polietileno de 50 - 100 kg aprox. de color blanco.

13. Sellado

En esta etapa se cierra el saco con hilo nylon, para evitar que se derrame y/o se malogre el producto ya que se expone al aire libre dañando su valor nutriente.

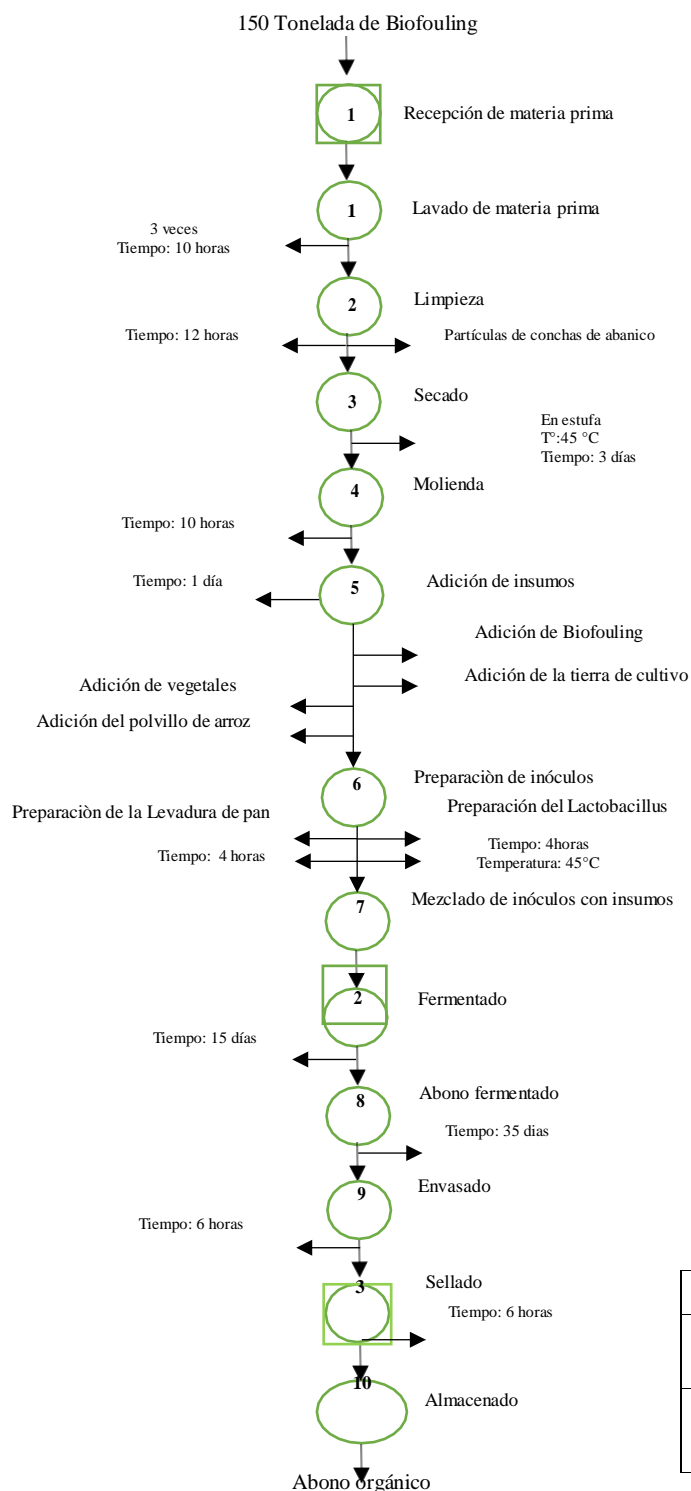
14. Almacenado

El abono orgánico fermentado pasa a ser trasladado a un ambiente techado y limpio formando runas de acuerdo a las especificaciones para su posterior venta.

15. Producto terminado

Finalmente, el producto es comercializado, por lo que se procede a su despacho.

3.2.2. Diagrama de Operaciones de Procesos



SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD
	Operación	10
	Operación / inspección	3

Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención de abono orgánico a partir de Biofouling.

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Diagrama de Análisis de Proceso del abono orgánico.

PROCESO DEABONO ORGANICO FERMENTADO A PARTIR DEBIOFOULING								
UBICACIÓN	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		ACTIVIDAD			METODO ACTUAL		
ACTIV IDAD	PRODUCCIÓN DEABONO ORGANICO FERMENTADO A PARTIR DEL BIOFOULING		OPERACIÓN		○	13		
			TRANSPORTE		➡	9		
FECHA	20/08/2018		DEMORA		D	2		
			INSPECCION		□	13		
OPERADOR	BRGIHT GRAUROJAS / JANELLA MELENDEZ ACOSTA	ANALISTA: WILLIAMS ESTEWARD CASTILLO MARTINEZ	ALMACEN		▽	1		
			TIEMPO (Días)		35 Días 8 horas 25"			
			DISTANCIA (Mts)		445 m2			
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD			SIMBOLOS					
			○	➡	D	□	▽	TIEMPO (HORAS)
RECEPCION DEMATERIA PRIMA							5	
TRASLADO A LA ZONA DE LAVADO							3	50
LAVADO DEBIOFOULING							10	
INSPECCION DEL LAVADO							3	
LLEVADO AL AREA DELIMPIEZA							0.4	50
LIMPIADO							12	
TRASLADO AL AREA DECOCINA/ESTUFA							0.4	30
SECADO							72	
RETIRADO DELA ESTUFA EL BIOFOULING							0.4	
TRASLADO AL AREA DEMOLIDO							0.3	68
MOLIDO EL BIOFOULING							8	
VACEADO DEBIOFOULING							0.5	
TRASLADO DEBIOFOULING AL AREA DEINSUMOS							0.2	30
PESADO DEBIOFOULING MOLIDO							0.5	
PICADO DELOS RESIDUALOS VEGETALES							2	
PESADO DELOS INSUMOS							3	
PREPARACION DEINOCULOS							4	
MEZCLADO DEINSUMOS, MATERIA PRIMA EINOCULOS							1.5	
TRASLADO AL AREA DEFERMENTADO							0.2	67
FERMENTADO							720	
TRASLADO AL AREA DEENVASADO							0.2	45
ENVASADO							6	
TRASLADO AL AREA DESELLADO							0.2	25
SELLADO							6	
TRASLADO AL AREA DEPRODUCTO TERMINADO							1	80
ALMACENADO								

Figura 2. Diagrama de análisis para la obtención de abono orgánico a partir de Biofouling.

Fuente: elaboración propia.

3.3. Producir abono orgánico a partir del Biofouling con los tres tipos de fermento.

Se elaborará 3 tipos de abono, el lactobacillus, levadura de pan y la mezcla de ambos en el anexo 14 se puede evidenciar del proceso de Producción de abono orgánico de Biofouling.

3.3.1. Requerimiento de Insumos.

Según la programación de 280 gr de producción de abono orgánico de Biofouling, se utilizó los siguientes:

Se utilizó 3 Kg de materia prima (Biofouling), teniendo presente que solo se aprovecha el 30% dado que el 70% es agua.

Tabla 6. Cantidad y porcentaje de insumos para la producción de abono orgánico de Biofouling

Insumos	Peso (Kg)	Porcentaje (%)
Biofouling	140	50%
Polvillo de Arroz	56	20%
Tierra de Cultivo	56	20%
Restos Vegetales	28	10%
Total	280	100%

Fuente: Tabla de insumos propuesta por Tapia (2013).

3.3.2. Descripción de los materiales, equipos e inóculos a emplearse.

Para la elaboración de abono se utilizaron los siguientes materiales que se encuentran en la Tabla 7; dichos materiales se encontraron en el laboratorio de química de la Universidad Cesar Vallejo - Chimbote.

Tabla 7. Materiales, equipos e inóculos a emplearse.

Materiales	Equipos	Otros	Inóculos
Guantes, Mascarillas	Estufa	Cámara fotográfica	Lactobacillus
Recipientes metálicos	Congelador	Laptop	Levadura de Pan
Baldes de 5 Litros	Termómetro digital	Celular	
Vasos Precipitados de 100, 250 y 500 ml	Phmetro	Lapiceros	
Placa PETRI	Molino	Cuadernos	
Cuchillo	Kjeldahl	USB	
Tabla de cortar			

Fuente: elaboración propia.

3.3.3.Registros de Temperatura y pH de los abonos orgánicos.

Se utilizó la técnica de Hojas de Registros (Anexo 6,7,8); por 30 días para poder verificar la variación de temperatura en conjunto con el pH y el tiempo acumulado, con la ayuda del Excel.

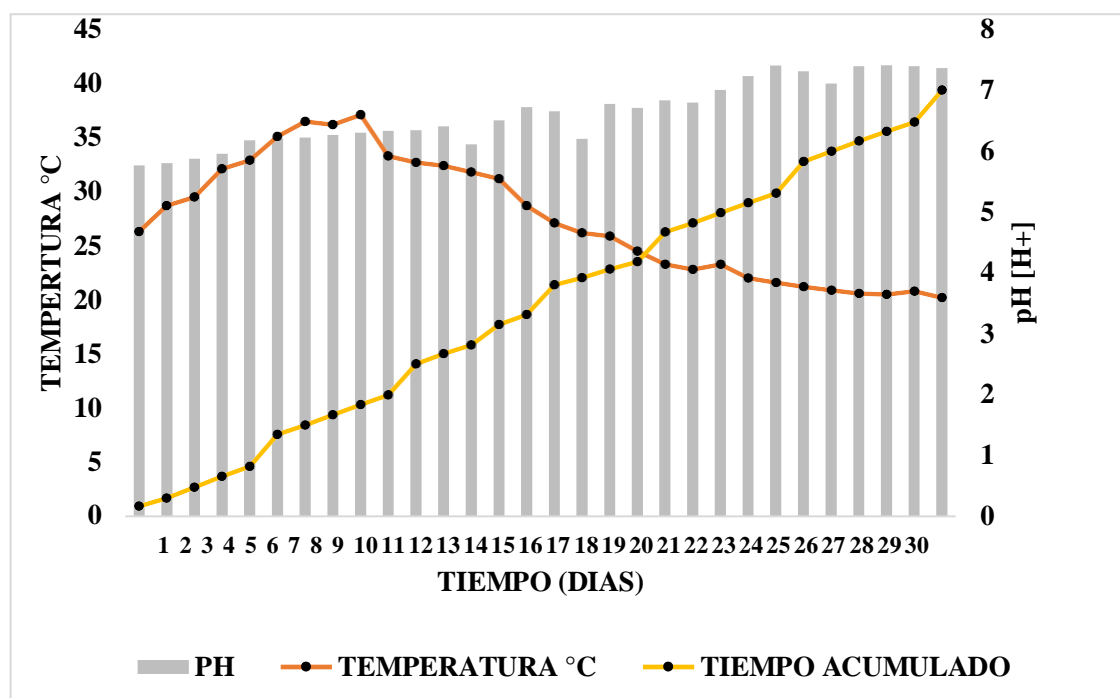


Figura 3. Comportamiento de la temperatura en la producción de abono orgánico fermentado con Lactobacillus.

Fuente: Hoja de registro – Anexo 6.

En el proceso fermentativo con Lactobacillus se identificó que al día 1 se empezó con una Temperatura de 26,3 °C y un pH de 5,77 encontrándose en un parámetro establecido para la iniciación de la fermentación del Abono, en el transcurrir de los días se identificó que en el día 9 tuvo la máxima temperatura que fue de 37,1°C y 6,31 de pH, después de ello la temperatura empezó a decaer hasta encontrarse en el día 25 con una temperatura ambiente de 21,2 °C y con un pH equilibrado de 7,32; este estuvo presente hasta el día 29 dando como fin al proceso fermentativo del abono orgánico.

Se visualizó que la temperatura en los primeros días fue creciendo hasta llegar su máxima temperatura a partir de décimo día la temperatura empieza a bajar hasta el

último día del estudio; por otro lado, esto tuvo un efecto en el pH dado que a menor temperatura se logró obtener un mayor pH.

En el día 19 se visualizó que la temperatura y el tiempo de fermentación se cruzaron teniendo 24,5 °C – 23,5 días, cuando estas variables se unieron se obtuvo un pH de 6,71 lo cual indica que el pH se encuentra en un proceso de evolución, a partir de ahí se llega a la conclusión que a más tiempo de fermentación y menor temperatura se obtiene un mayor pH.

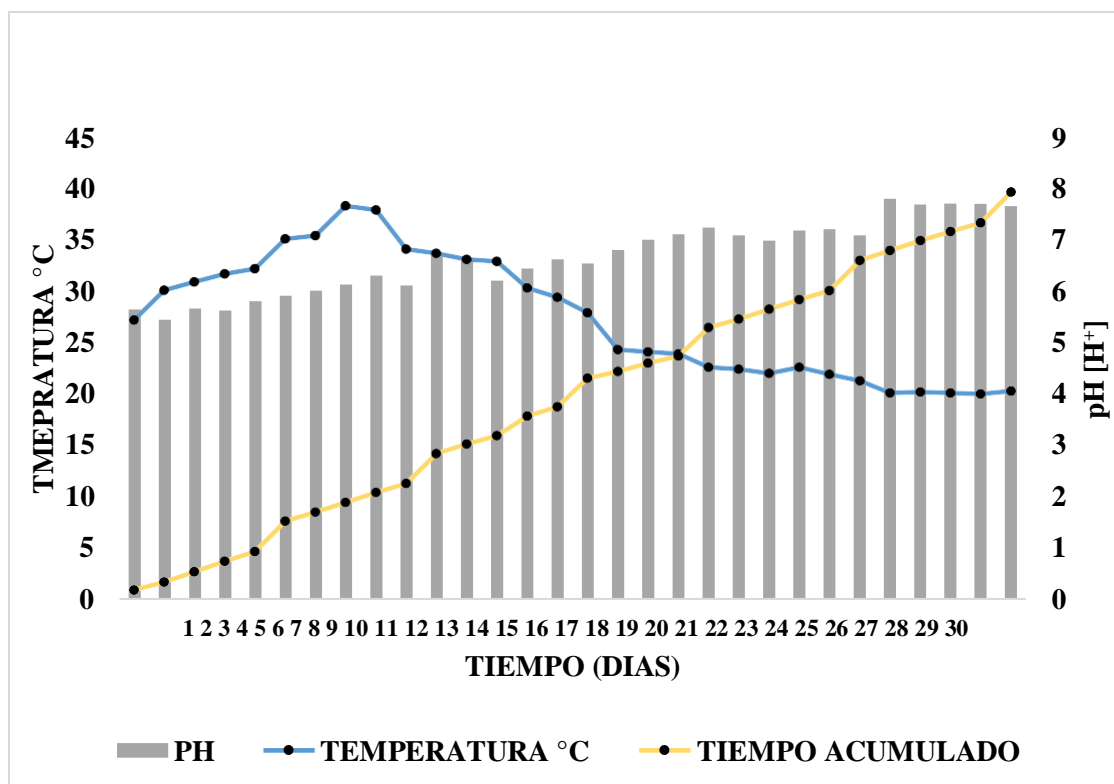


Figura 4. Comportamiento de la temperatura en la producción de abono orgánico fermentado con Levadura de pan.

Fuente: Hoja de registro – Anexo 7.

En el proceso fermentativo con Levadura de pan se identificó que al día 1 se empezó con una Temperatura de 27,2 °C y un pH de 5,65 encontrándose en un parámetro establecido para la iniciación de la fermentación del Abono, en el transcurrir de los días se identificó que en el día 8 tuvo la máxima temperatura que fue de 38,3°C y 6,14 de pH, después de ello la temperatura empezó a decaer hasta encontrarse en el día 26 con

una temperatura ambiente de 20,1 °C y con un pH equilibrado de 7,81 siendo este el mayor pH significa que este estuvo presente hasta el día 30, dando como fin al proceso fermentativo del abono orgánico.

Se visualizó que la temperatura en los primeros días fue creciendo hasta llegar su máxima temperatura a partir de noveno día la temperatura empieza a bajar hasta el último día del estudio; por otro lado, esto tuvo un efecto en el pH dado que a menor temperatura se logró obtener un mayor pH.

En el día 19 se visualizó que la temperatura y el tiempo de fermentación se cruzaron teniendo 24,1 °C – 23,7 días, cuando estas variables se unieron se obtuvo un pH de 7.12 lo cual indica que el pH se encuentra en un proceso de evolución, a partir de ahí se llega a la conclusión que a más tiempo de fermentación y menor temperatura se obtiene un mayor pH.

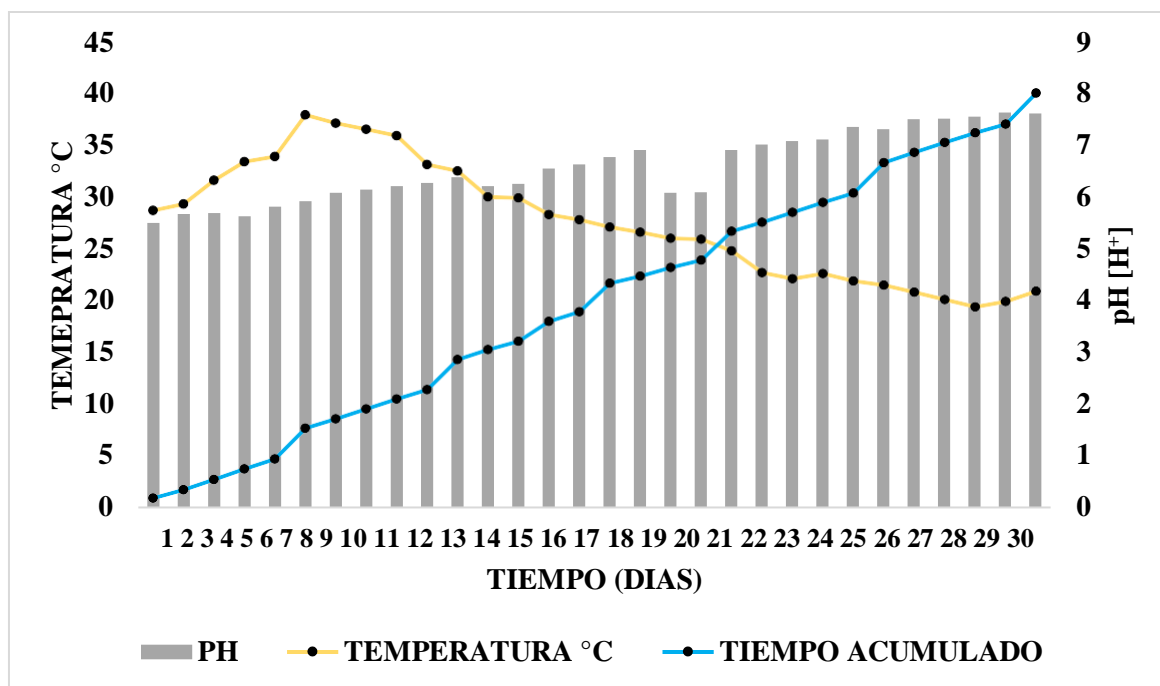


Figura 5. Comportamiento de la temperatura en la producción de abono orgánico fermentado con Lactobacillus y Levadura de pan.

Fuente: Hoja de registro – Anexo 8.

En el proceso fermentativo con Lactobacillus - Levadura de pan se identificó que al día 1 se empezó con una Temperatura de 28,7 °C y un pH de 5,5 encontrándose en un

parámetro establecido para la iniciación de la fermentación del Abono, en el transcurrir de los días se identificó que en el día 6 tuvo la máxima temperatura que fue de 37,9°C y 5.92 de pH, después de ello la temperatura empezó a decaer hasta encontrarse en el día 28 con una temperatura ambiente de 19,4 °C y con un pH equilibrado de 7,55 siendo el día 29 con mayor pH de 7.63 que significa que este estuvo presente hasta el día 30, dando como fin al proceso fermentativo del abono orgánico.

Se visualizó que la temperatura en los primeros días fue creciendo hasta llegar su máxima temperatura a partir de séptimo día la temperatura empieza a bajar hasta el último día del estudio; por otro lado, esto tuvo un efecto en el pH dado que a menor temperatura se logró obtener un mayor pH.

En el día 19.5 se visualizó que la temperatura y el tiempo de fermentación se cruzaron teniendo 25,9 °C – 23,9 días, cuando estas variables se unieron se obtuvo un pH de 6.91 lo cual indica que el pH se encuentra en un proceso de evolución, a partir de ahí se llega a la conclusión que a más tiempo de fermentación y menor temperatura se obtiene un mayor pH.

3.4. Determinar el porcentaje de nitrógeno y pH de los abonos orgánicos.

Para determinar el porcentaje de Nitrógeno se empleó la metodología UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2006 y para las concentraciones de iones (pH) se empleó la metodología del Potenciómetro que se encuentra alojado en el (Anexo 3), los resultados emitidos por el Laboratorio Colecbi de los 3 tipos de fermento se encuentran dentro del (Anexo 1).

Tabla 8. Porcentaje de Nitrógeno y pH de los abonos orgánicos.

Muestra	Ensayos	
	Nitrógeno (%)	pH
Lactobacillus	13.95	8.87
	13.89	8.82
Levadura de pan	14.43	6.69
	14.31	6.61
Lactobacillus - Levadura de pan	13.97	6.57
	13.92	6.55

Fuente: Laboratorio COLECBI

El nitrógeno y pH del abono orgánico fermentado se encuentran dentro de los parámetros que establece la Norma de Calidad de Compost, así mismo determina que el rango ideal para el abono orgánico esta entre 10 a 25 % de Nitrógeno ya que cumple un rol muy importante en la nutrición de las plantas, esto fomenta el crecimiento de la parte aérea de los vegetales (hojas y tallos), el crecimiento de proteínas, también ayuda a la creación de masa vegetal, siendo este un elemento que estimula el crecimiento de la clorofila y también de su síntesis, forma parte de los aminoácidos y ácidos nucleicos, así mismo está relacionado con la formación de azúcares, lípidos y almidón; es en parte responsable del color verde de las plantas y confiere resistencia a las plagas por lo que presenta vitaminas que son reguladores de crecimiento y bioestimulantes (**GARCIA, 2015**). Las dos muestras que se realizó de Nitrógeno para cada fermento arrojó que el: 13.95% - 13.89% de Lactobacillus, 14.43% - 14.31% de Levadura de Pan y el 13.97% - 13.92% de Lactobacillus - Levadura de pan de Nitrógeno son adecuados ya que poseen todas las características que un sembrío y un suelo requiere para una buena producción con el crecimiento de nutrientes eficientes.

Según María del Pilar Ávila indica que el pH es una de las variables muy relevantes en la producción de abono orgánico, puesto que da la solución de nutrientes que están en contacto con las raíces y así mismo puedan generar Manganeseo, Hierro y Carbono; si estas son menores de 7 se consideran ácidas y afectan el crecimiento vegetal de manera que las hojas demoran en crecer y al momento de que estas crezcan, se vuelven marchitas y de color amarillo afectando al rendimiento y productividad de la cosecha. La Norma de

calidad de compost indica en el Art 8. el pH en los abonos orgánicos tiene que estar en un rango de 6.5-8.0 para que puedan crecer en buenas condiciones y beneficiando a la producción (ÁVILA, 2015). El 8,89 de pH de Lactobacillus se encuentra en un rango por encima de los establecido por la NTC puesto que se generaría grandes problemas al momento del crecimiento de las plantas, el 6,69 pH de Levadura de pan y Lactobacillus-Levadura de pan con un 6,57 pH estas se encuentran dentro de lo establecido para el crecimiento de las pantas en óptimas condiciones.

3.5. Determinar el tipo de fermento que influye significativamente en el proceso de producción de abono orgánico.

Tabla 9. Análisis de varianza (ANOVA).

RESUMEN				
GRUPOS	CUENTA	SUMA	PROMEDIO	STD. DEV.
Lactobacillus	2	27.84	13.92	0.0018
Levadura de pan	2	28.74	14.37	0.0072
Lactobacillus - Levadura de pan	2	27.89	13.945	0.00125

ANALISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.255833333	2	0.12791667	37.4390244	0.007560653	9.5520945
Dentro de los grupos	0.01025	3	0.00341667			
Total	0.266083333	5				

Fuente: Reporte estadístico - ANOVA.

Con respecto a los análisis estadísticos de los experimentos se utilizó el ANOVA, este análisis muestra para que sea significativo el F tiene que ser mayor que el Valor crítico de F, según los datos arrojados podemos observar que si cumple, también se puede observar por otro lado la Probabilidad que nos indica, si es <0.05 es significativo en este análisis estadístico arrojo un

valor de Probabilidad 0.0075 siendo menor que lo indicado, por otro lado se visualiza que el mejor abono orgánico fermentado es la Levadura de Pan con un 14.37% promedio de Nitrógeno lo cual es un indicador para obtener un abono orgánico de buena calidad.

3.6. Determinar los costos de producción de la elaboración de abono orgánico a partir del Biofouling.

Se tiene una producción de 150 Toneladas de Abono orgánico a partir de Biofouling en presentaciones de 1 Kg.

3.6.1. Costos de Insumos para la producción de abono orgánico a partir de Biofouling.

Según la producción de 150 Toneladas para la producción de abono orgánico a partir de Biofouling se utilizó lo siguientes Insumos con sus respectivos costos:

Tabla 10. Material Directo.

MATERIAL DIRECTO			
Materia	Cantidad (Unid.)	Costo Kg (S/.)	Total (S/.)
Biofouling	75000	1	S/.75,000
Tierra de cultivo	30000	7	S/.210,000
Polvillo de arroz	30000	2	S/.60,000
Restos vegetales	15000	0.5	S/.7,500
TOTAL, S/.			352,500

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. Mano de Obra Directa.

MANO DE OBRA DIRECTA			
Maquina	Cantidad (Unid.)	Costo (S/.)	Total (S/.)
Refractor	1	3000	3,000.00
Secador bandeja	1	4500	4,500.00
Molienda	1	10000	10,000.00
Balanza plataforma	1	1300	1,300.00
Phmetro	1	9000	9,000.00
Molino martillo	4	2500	10,000.00
Selladora	1	2000	2,000.00
Termómetro digital	3	8500	25,500.00
Palana	2	50	100.00
Cilindro 300 m ³	5	200	1,000.00
Cilindro 1000 m ³	3	350	1,050.00

Tanque isotérmico	2	15000	30,000.00
Codificador	1	6000	6,000.00
Electrobomba	1	800	800.00
Carretilla	10	120	1,200.00
Computadora	1	2000	2,000.00
Alquiler	10	42	420.00
TOTAL, S/.			S/.107,870.00

Fuente: elaboración propia.

3.6.1.1. Costos indirectos de fabricación.

Son aquellos materiales que no alteran el proceso de producción, pero son útiles para la calidad del producto y seguridad del trabajador a continuación se describe cada uno con su respectivo costo:

Tabla 12. *Material Indirecto.*

M.I			
Insumos	Cantidad (Unid.)	Costo (S/.)	Total (S/.)
Guantes	200	0.05	10
Sacos	150000	0.10	15,000
Tocas	200	0.05	10
Tapabocas	200	0.05	10
Etiquetas	150000	0.05	7,500
Botas	75	15.00	1,125
TOTAL, S/.			S/.23,655

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. *Mano de Obra Indirecta.*

MOI			
Cargo	Cantidad (Unid.)	Remuneración/Mes (S/.)	Remuneración /Anual (S/.)
Gerente general	1	8000	88,000.00
Jefe de planta	1	4000	44,000.00
Contadora	1	1500	16,500.00
Personal de limpieza	1	900	9,900.00
Jefe de calidad	1	2500	27,500.00
Marketing	1	2000	22,000.00
Jefe de mantenimiento	1	3000	33,000.00
Secretaria	1	1500	16,500.00
Jefe de almacén	1	2000	22,000.00
Logística	1	2500	27,500.00

Asesor legal	1	3000	33,000.00
Empacadoras	4	900	39,600.00
Seleccionadoras	3	900	29,700.00
Recursos humanos	1	1800	19,800.00
TOTAL, S/.			S/.429,000.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. *Otros Gastos.*

OG			
Servicio	Costo Mensual (S/.)	Costo Anual (S/.)	Total (S/.)
Luz	1000	12000	12,000.00
Agua	700	8400	8,400.00
Depreciación			7,058.00
Mantenimiento	550	6600	6,600.00
Alquiler de local	1500	18000	18,000.00
TOTAL, S/.			52,058.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. *Costo del Producto.*

COSTO DEL PRODUCTO			
(Material directo +	Mano de obra directa +	CIF) /	150000 kg.
S/. 352500	S/.107,870.00	S/. 504,713	150000 Kg.
Costo del abono orgánico por Kg.			S/. 6.43

Fuente: Elaboración propia.

3.6.2. Gastos Administrativos y Ventas.

Tabla 16. *Gastos Administrativos y Ventas.*

GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS			
Gastos de Administración		Gastos de Ventas	
G. Administrativos	18,000	Distribuidores	10,200
Muebles y enseres	2,400	Energía eléctrica	2,400
Energía eléctrica	2,400	Agua	1,200
Agua	1,200	Muebles y enseres	2,400
Depreciación	42	Marketing	18,000
TOTAL, S/.	24,042	Depreciación	42
		TOTAL, S/.	34,242

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. Valor de Venta.

COSTOS TOTALES	
Costo de Producción	S/.965,083
Gastos Admin	S/.24,042
Gastos de Ventas	S/.34,242
Costo Total	S/.1,023,367
Utilidad deseada	S/.771,619
Valor de Venta	S/.1,794,986

Fuente: elaboración propia.

3.6.3. Precio del Abono Orgánico.

El precio de venta del abono orgánico es el Valor de venta sobre la cantidad a producir que es 150 Toneladas, nos arroja que el precio de venta es de S/.11.97.

Tabla 18. Precio del Producto

PRECIO DEL PRODUCTO	
Valor de Venta/ Cantidad a producir = Precio de venta	S/. 1,794,986 /150000 Kg = S/.11.97

Fuente: elaboración propia.

3.6.4. Punto de Equilibrio.

El punto de equilibrio es de 66,974 sacos de abono orgánico a partir de Biofouling en presentaciones de 1 Kg.

Tabla 19. Costos Variables y Costo Fijo.

COSTOS VARIABLES	
Luz	12,000
Agua	8,400
Biofouling	75,000
Tierra de cultivo	210,000
Polvillo de arroz	60,000
Restos vegetales	7,500
Sacos	15,000
Guantes	10
Tocas	10
Etiquetas	7,500
Botas	1,125
Tapabocas	10
TOTAL, S/.	396,555

COSTOS FIJOS	
Refractor	3,000.00
Secador bandeja	4,500.00
Molienda	10,000.00
Balanza plataforma	1,300.00
Phmetro	9,000.00
Molino martillo	10,000.00
Selladora	2,000.00
Termometro digital	25,500.00
Palana	100.00
Cilindro 300l	1,000.00
Cilindro 1000l	1,050.00
Tanque isotermico	30,000.00
Codificador	6,000.00
Electrobomba	800.00
Carretilla	1,200.00
Gerente general	88,000.00
Jefe de planta	44,000.00
Contadora	16,500.00
Personal de limpieza	9,900.00
Jefe de calidad	27,500.00
Marketing	22,000.00
Jefe de mantenimiento	33,000.00
Secretaria	16,500.00
Jefe de almacen	22,000.00
Logistica	27,500.00
Asesor legal	33,000.00
Empacadoras	39,600.00
Seleccionadoras	29,700.00
Recursos humanos	19,800.00
Depreciacion	7,058.00
Mantenimiento	6,600.00
Alquiler de local	18,000.00
G. Administrativos	18,000.00
Muebles y enseres	2,400.00
Energia electrica	2,400.00
Agua	1,200.00
Depreciacion	42.00
Distribuidores	10,200.00
Energia electrica	2,400.00
Agua	1,200.00
Muebles y enseres	S/.2,400.00
Marketing	S/.18,000.00
Depreciacion	S/.42.00
TOTAL	S/.624,392
COSTOS FIJOS	S/.624,392
CVU	S/.2.64
PRECIO DE VENTA	11.97

PUNTO DE EQUILIBRIO	CF	S/.624,392.00	66974
	PVU-CVU	S/. 9.32	

Fuente: elaboración propia.

3.6.5. Flujo de caja de producción de abono orgánico a partir de Biofouling

3.6.5.1. Flujo de caja – Pesimista.

Tabla 20. *Flujo de caja - pesimista*

DATOS GENERALES				
Demanda	135000	Unidades al año		
Precio unitario	S/.10.77	Soles		
Crecimiento de la demanda	12%	Anual		
Terrenos	S/.50,000			
Construcciones	S/.150,000	Con depreciación en	15	Años
Maquinarias	S/.107,870	Con depreciación en	10	Años
Costo variable	S/. 2.38	Para el primer año		
Costos fijos	S/.561,953	Anual		
Impuesto a la renta	28%	Anual		
Gastos de administración	5%	Anual		
Gastos de ventas	6%	Anual		
Tasa exigida por inversionistas	14%			

FLUJO DE CAJA DE PRODUCCION DE ABONO ORGÁNICO DE BIOFOULING											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda		135000	151200	169344	189665	212425	237916	266466	298442	334255	374366
Ingresos		1453938	1628411	1823820	2042679	2287800	2562336	2869817	3214195	3599898	4031886
Costos variables		321210	359755	402925	451276	505429	566081	634011	710092	795303	890739
Costos fijos		561953	561953	561953	561953	561953	561953	561953	561953	561953	561953
Gastos de administración		6750	7560	8467	9483	10621	11896	13323	14922	16713	18718
Gastos de ventas		8100	9072	10161	11380	12746	14275	15988	17907	20055	22462
Depreciación de construcción		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Depreciación de maquinaria		10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787
Utilidad antes de impuestos		535139	669285	819527	987800	1176264	1387345	1623755	1888534	2185087	2517226
Impuesto a la renta		149839	187400	229468	276584	329354	388457	454651	528790	611824	704823
Utilidad neta		385300	481885	590060	711216	846910	998888	1169104	1359745	1573263	1812403
Depreciación de construcción		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Depreciación de maquinaria		10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787

Terreno	50000										
Construcción	150000										
Maquinaria	107870										
Capital de trabajo	441581	106509	119290	133605	149637	167594	187705	210230	235457	263712	-2461313
Flujo del proyecto	-749451	299578	383382	477242	582365	700103	831970	979661	1145074	1330338	4294503
Al momento 0	4327796	262788	295000	322125	344807	363612	379034	391509	401416	409089	1158415

VALOR ACTUAL NETO (VAN)	S/.35,783.45
--------------------------------	---------------------

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	62%
--------------------------------------	------------

CONCLUSIÓN	El proyecto si es viable, porque estamos obteniendo una ganancia de 35,783.45 soles y una rentabilidad del 62%
-------------------	--

Fuente: elaboración propia.

3.6.5.2. Flujo de caja – Media.

Tabla 21. *Flujo de caja - media*

DATOS GENERALES					
Demanda	150000	Unidades al año			
Precio unitario	S/.11.97	Soles			
Crecimiento de la demanda	12%	Anual			
Terrenos	S/.50,000				
Construcciones	S/.150,000	Con depreciación en	15	Años	
Maquinarias	S/.107,870	Con depreciación en	10	Años	
Costo variable	S/.2.64	Para el primer año			
Costos fijos	S/.624,392	Anual			
Gastos de administración	5%	Anual			
Gastos de ventas	6%	Anual			
Tasa exigida por inversionistas	14%				

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE BIOFOULING											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda		150000	168000	188160	210739	236028	264351	296073	331602	371394	415962
Ingresos		1794986	2010384	2251630	2521826	2824445	3163378	3542984	3968142	4444319	4977637
Costo variables		396555	444142	497439	557131	623987	698865	782729	876657	981856	1099678
Costos fijos		624392	624392	624392	624392	624392	624392	624392	624392	624392	624392
Gastos de administración		7500	8400	9408	10537	11801	13218	14804	16580	18570	20798
Gastos de ventas		9000	10080	11290	12644	14162	15861	17764	19896	22284	24958
Depreciación de construcción		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Depreciación de maquinaria		10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787
Utilidad antes de impuestos		736752	902583	1088315	1296334	1529316	1790255	2082507	2409830	2776431	3187024
Impuesto a la renta		206290	252723	304728	362974	428208	501271	583102	674752	777401	892367
Utilidad neta		530461	649860	783587	933361	1101107	1288984	1499405	1735077	1999030	2294657
Depreciación de construcción		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Depreciación de maquinaria		10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787
Terreno	50000										
Construcción	150000										
Maquinaria	107870										
Capital de trabajo	510474	131492	147272	164944	184737	206906	231735	259543	290688	325570	-3038658
Flujo del proyecto	-818344	419756	523376	639430	769410	914988	1078036	1260649	1465176	1694247	5354102
Al momento 0	5607095	368207	402720	431597	455553	475216	491139	503803	513631	520994	1444236

VALOR ACTUAL NETO (VAN)	S/.47,887.52
--------------------------------	--------------

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	72%
--------------------------------------	-----

AL MOMENTO 0 CON (TIR)	818344	243805	176565	125294	87567	60485	41391	28114	18978	12747	23396
CONCLUSIÓN	El proyecto "abono orgánico a partir de biofouling", si es viable, porque estamos obteniendo una ganancia de 47,887.52 soles y una rentabilidad del 72%										

Fuente: elaboración propia.

3.6.5.3. Flujo de caja – Optimista.

Tabla 22. *Flujo de caja - optimista*

DATOS GENERALES				
Demanda	165000	Unidades al año		
Precio unitario	S/.13.16	Soles		
Crecimiento de la demanda	12%	Anual		
Terrenos	S/.50,000			
Construcciones	S/.150,000	Con depreciación en	15	Años
Maquinarias	S/.107,870	Con depreciación en	10	Años
Costo variable	S/.2.91	Para el primer año		
Costos fijos	S/.686,831	Anual		
Impuesto a la renta	28%	Anual		
Gastos de administración	5%	Anual		
Gastos de ventas	6%	Anual		
Tasa exigida por inversionistas	14%			

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO ABONO ORGÁNICO A PARTIR DE BIOFOULING											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda		165000	184800	206976	231813	259631	290786	325681	364762	408534	457558
Ingresos		2171933	2432565	2724472	3051409	3417578	3827688	4287010	4801451	5377625	6022940
Costos variables		479832	537411	601901	674129	755024	845627	947102	1060755	1188045	1330611
Costos fijos		686831	686831	686831	686831	686831	686831	686831	686831	686831	686831
Gastos de administración		8250	9240	10349	11591	12982	14539	16284	18238	20427	22878
Gastos de ventas		9900	11088	12419	13909	15578	17447	19541	21886	24512	27453
Depreciación de construcción		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Depreciación de maquinaria		10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787
Utilidad antes de impuestos		966333	1167207	1392186	1644163	1926376	2242456	2596465	2992955	3437023	3934380
Impuesto a la renta		270573	326818	389812	460366	539385	627888	727010	838027	962367	1101626
Utilidad neta		695760	840389	1002374	1183797	1386991	1614568	1869455	2154927	2474657	2832754
Depreciación de construcción		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Depreciación de maquinaria		10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787	10787

Terreno	50000										
Construcción	150000										
Maquinaria	107870										
Capital de trabajo	583331	159106	178199	199582	223532	250356	280399	314047	351732	393940	-3676776
Flujo del proyecto	-891201	557441	682978	823579	981052	1157422	1354956	1576195	1823982	2101504	6530316
Al momento 0	7046755	488983	525529	555892	580861	601129	617300	629906	639413	646229	1761512

VALOR ACTUAL NETO (VAN)	S/.61,555.54										
--------------------------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	83%										
--------------------------------------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Al momento 0 con (TIR)	891201	305378	204967	135400	88358	57106	36623	23339	14795	9338	15897
------------------------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------

CONCLUSIÓN	El proyecto "Abono Orgánico a Partir de Biofouling", si es viable, porque estamos obteniendo una ganancia de 61,555.54 soles y una rentabilidad del 83%										
-------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Resumen del Flujo de Caja Pesimista, Media y Optimista

	FLUJO DE CADA PESIMISTA	FLUJO DE CAJA MEDIA	FLUJO DE CAJA OPTIMISTA
VAN	S/.35,783.45	S/.47,887.52	S/.61,555.54
TIR	62%	72%	83%

Fuente: elaboración propia.

Como inversionistas el mejor flujo de caja es la Caja media, ya que tenemos una viabilidad de 47,887.52 nuevos soles y una rentabilidad de 72%.

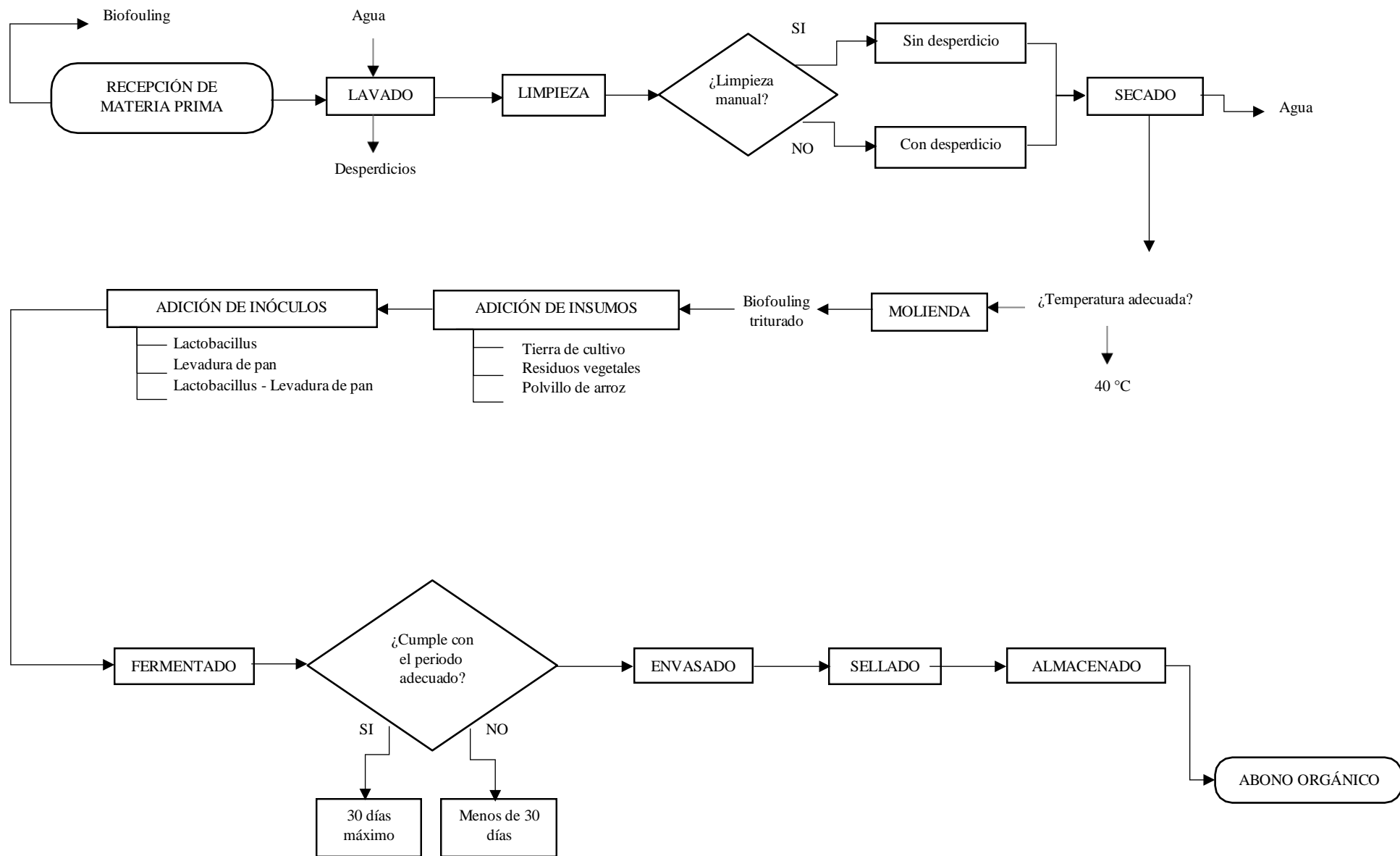


Figura 6. Flujograma de proceso de la producción de abono orgánico a partir de Biofouling a nivel industrial.

IV. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como finalidad producir abono orgánico a partir de Biofouling, para ello se utilizó el proceso experimental caracterizando la materia prima que es el Biofouling, donde las características físico-químicas puntuales a evaluar fueron, el nitrógeno fue de 1.84%, el pH 7.71, grasas 0.30%, humedad 84%, cenizas 9.26%. Teniendo en cuenta la “Norma Técnica Colombiana” (NTC) 5167, esto está dentro de los rangos permitidos. En el trabajo de investigación realizada por (DEL AGUILA y VACA, 2017) precisa también la elaboración de abono orgánico con lodo residual y estiércol equino a través de vermicomposteo, donde se visualiza que la caracterización físico-química también presenta un N (1,3%), P (2,5%) y K (1,0%) y un pH óptimo de 6.95 – 8.0, el autor define que la relación ideal de nitrógeno para la iniciación de producción de abono orgánico de cualquier materia prima tiene que ser en relación de 1,0%-2.0% siendo este porcentaje menor pueden alterar el proceso de fermentación causando pérdida de nutrientes. Por otro lado, el pH de la materia prima en la primera fase tiene que estar en un rango de 6.5 – 8.0 debido a los microorganismos que posee la materia orgánica en la segunda fase trae pérdidas de ácidos y se forman amoníaco. En ambas investigaciones se notó una diferencia entre el porcentaje de Nitrógeno de 0.54% donde en nuestra investigación es mayor debido a que el Biofouling se encontraba más húmedo.

Según (ARTEAGA, 2015) indicó que el contenido de grasas tiene como finalidad en el abono orgánico aumenta y mantiene la actividad microbiana ayudando al aceleramiento de la fermentación, dando como características que sean ricas en vitaminas y nutrientes.

Según (LEÓN y MAZZA, 2014) realizó un Diagrama de Operaciones de Procesos teniendo 10 actividades en la elaboración de abono orgánico a partir de Biofouling entre ellas la recepción de materia prima, lavado, secado, molienda, preparación de abono orgánico, mezclado de desechos orgánicos, fermentación, maduración, almacenamiento y comercialización. Y para la presente investigación tuvo 10 operaciones y 3 operaciones/inspecciones, las cuales son recepción de materia prima, lavado, limpieza, secado, molienda, adición de insumos, preparación de inóculos, mezclado de inóculos con insumos, fermentado, envasado, sellado y almacenado. En nuestra investigación se optó por considerar como operación a la limpieza ya que el Biofouling tiene consigo muchas

partículas de conchas de abanico y al dejarlas tendría una alteración en el proceso productivo. Y se consideró aplicar los mismos insumos ya que son necesarios para la fermentación del abono. Para ambas investigaciones se determina que para analizar sus análisis físico-químico la materia prima tiene que estar húmeda, de lo contrario puede disminuir sus nutrientes, la temperatura del secado para el autor (LEÓN y MAZZA, 2014) considera que no debe exceder de los 50°C, de lo contrario se puede calcinar y perder la textura del Biofouling.

En la investigación de (JIMENEZ, 2015) utilizó el diseño Unifactorial para elaborar abono a raíz de desechos sólidos producidos en el mercado mayorista del Cantón Riobamba, donde se realizó diariamente un registro de temperaturas, el óptimo grado de temperatura para el secado es entre 35°C y 40°C determinado por el autor debido a que sus partículas son pequeñas y fácil de secar, en la actual investigación la temperatura del secado por 3 días es de 45°C debido al exceso de humedad que contiene el Biofouling. Para el autor, la finalidad del control de la temperatura y el pH en el proceso fermentativo es verificar el comportamiento de cada fermento viendo en que día encontró su máxima temperatura y a partir de que día el pH aumenta, estas condiciones da como producto la calidad de un buen abono para que en ellos crezcan nutrientes y para que se adecue a la temperatura ambiente de la tierra generando Nitrógeno, a los 35 días alcanzó una estabilidad de temperatura que significa que el abono se encuentra apto para su utilización, sin embargo se cuestiona cuando el abono no llega en los primeros días a una temperatura promedio a lo establecido se concluye que se encuentra muy húmedo por el exceso de agua en los insumos por eso se indica que para todo proceso fermentativo los insumos a utilizar tienen que estar secos y en tamaños pequeños porque afectan a la maduración y fermentación produciendo un abono con olor fuerte que no son aptos para el sector agrícola. La generación de calor de cada fermento es debido a que produce otra materia orgánica dándose así la descomposición de los microbios en el proceso fermentativo, es por ello que después de su máxima temperatura tiende a disminuir y cuando su temperatura se estabiliza, el abono orgánico se encuentra apto para su utilización, el autor indica que a más días de fermentación el abono orgánico aumenta el Nitrógeno dado que el inóculo genera alcalinidad. Continuando con la producción de abono orgánico, el proceso fermentativo fue clave para lograr obtener un

mayor pH y nitrógeno es por ello que (NIETO, 2013) expresa que las condiciones de la producción de abono orgánico son la temperatura y el pH, para ello se indica que la temperatura tiene que encontrarse en un rango de 35°C a 40°C debido a que se tiene una manipulación directa en la velocidad de reacción de la generación de calor, desarrollando los microorganismos como los mesófilas que utilizan como nutrientes a los más resistentes a la biodegradación; como la celulosa y la lignina que es un componente esencial en la vida de las plantas, el cual ocasiona cambios en la configuración celular y principalmente en las proteínas y los componentes de la membrana, con este rango de temperatura alcanzada en el proceso de fermentación tiende a aumentar el nitrógeno por la generación de calor, el pH tiene que alcanzar en los primeros 10 días de fermentación un 5.5-7.0, a menos cantidad de hidrógeno de iones el proceso fermentativo no generaría porcentaje de nitrógeno expreso el autor. En la presente investigación para el *Lactobacillus* en el día 9 alcanzó una temperatura de 37.1°C obteniendo la temperatura máxima dentro de los 10 días establecidos por el autor y con un pH 6.31, para la Levadura de Pan en el día 8 alcanzó una temperatura de 38.3°C y con un pH 6.14, para la mezcla de ambos inóculos alcanzó en el día 6 la máxima temperatura del proceso fermentativo con 37.9°C y con un pH 5.92, el cual se encuentra dentro del rango establecido. Para los 3 fermentos se logró llegar a una máxima temperatura y con un pH adecuado para que puedan producir Nitrógeno, para el fermento con la Levadura de Pan se logró obtener la mayor cantidad de nitrógeno con un 14.43% y con un pH de 6.69 teniendo un rango ideal para el proceso fermentativo en la generación de nitrógeno, el fermento con *Lactobacillus* alcanzó 13.95% y con un 8.87 de pH sobrepasándose en el rango indicado para generar nitrógeno y según el autor generaría amonio y amoniaco dándole otras características fisicoquímicas al abono orgánico, y la combinación de ambos fermentos 13.97% de nitrógeno y con un 6.57 de pH logró estar dentro del rango establecido por el autor sin embargo, la cantidad de pH no logró incrementar el porcentaje de Nitrógeno, concluyéndose que la generación de calor de cada fermento es debido a que produce otra materia orgánica dándose así la descomposición de los microbios en el proceso fermentativo, es por ello que después de su máxima temperatura tiende a disminuir y cuando se logra estabilizar y encontrarse a una temperatura ambiente, el abono orgánico se encuentra apto para su utilización, el autor indica que a más días de fermentación pero con la temperatura máxima establecida el abono orgánico aumenta el

Nitrógeno dado que el inóculo genera alcalinidad y es necesario para la síntesis proteica. Finalmente tras el incremento de pH se da una liberación de nitrógeno por la fase de alcalinización y que es aprovechado por los microorganismos para su crecimiento, dando pase a la siguiente fase de maduración y es ahí donde se da el estacionamiento de pH próximo a la neutralidad en la que se estabiliza la materia orgánica y se dan reacciones lentas de policondensación, sin embargo el autor (SANCHEZ, 2014), expresa que los insumos para la producción de abono orgánico son fundamentales debido a que el polvillo de arroz tiene un alto grado de fermentación debido al contenido de calorías, esto hace que absorba la humedad y hace que mejora la acidez del abono, por otro lado la tierra de cultivo hace que se hidrate y madure de manera más rápida.

Según (GIANOTTI Y PRODONI, 2012) el abono orgánico con inóculos juega un papel muy importante porque descomponen la materia orgánica dado que se mineraliza y esto hace que el abono sea rico en nitrógeno, fósforo, carbono y el pH sea neutro. La levadura de pan es el principal inóculo que genera calor en el día 8 alcanzó una mayor temperatura de 38.3°C, debido a que el inóculo empieza a degradar las moléculas para transformarlas en moléculas más simples, las condiciones para que el proceso fermentativo con la levadura de pan genere nitrógeno es mediante la humedad ya que la activa y la temperatura por debajo de los 26°C no actúan en la producción de nitrógeno porque el fermento no alcanza su mayor temperatura en el cual no se desarrollaría de manera adecuada y por ser el caso los microbios se mueren generando olores desagradables, por otro lado el autor indica que un factor importante es el oxígeno para la combustión de la glucosa que toman los insumos. En conclusión, teniendo una temperatura mayor 26°C en el día 8 y que la levadura de pan sea húmeda con una buena oxigenación la fermentación en los 35 días genera el metabolito del nitrógeno a mayor días de fermentación el nitrógeno aumenta y el pH se regula con valores de 14.43%-14.31% y 6.69-6.61 pH correspondientemente.

Para (ASHTON, 2013) para el proceso fermentativo con *Lactobacillus* es anaeróbico dado que cuentan con un metabolismo que genera energía a partir de sustancias que carecen de oxígeno, la ausencia de oxígeno hace una parte importante porque generan nitrógeno de 3%, carbono de 2.8 % y azufre de 8.5%, se agrupan en 3 etapas la primera es la hidrólisis y

fermentación que involucra a las partículas orgánicas entre ellas las proteínas que contiene dicho producto, la segunda es acetogénesis y la tercera es la metanogénesis, en la última etapa generan las bacterias fermentativas, son ricos en azufre, carbono y nitrógeno estos se consideran que producen menos energía por la baja la cantidad de azúcares, el *Lactobacillus* es un microorganismo donde su máxima temperatura tiende a llegar a los 40°C, pasando esa temperatura el inóculo se muere, el autor indica una vez muerto el *Lactobacillus* no genera ningún tipo de propiedades, en la presente investigación el *Lactobacillus* alcanzó un 37,1°C de temperatura y un 13.95%-13.89% de nitrógeno y un pH de 8.87-8.82 esto se encuentran en un rango por encima de los establecido por la NTC puesto que se generaría grandes problemas al momento del crecimiento de las plantas debido a que el *Lactobacillus* tiende hacer pH base de 12, indica el autor que el *Lactobacillus* es rico para producir azufre por sus propiedades del pH ya que son menos alcalinos y hace que la producción de nitrógeno no se desarrolle de manera adecuada en el proceso fermentativo para la elaboración de abono orgánico a partir de Biofouling, porque el tiempo de fermento genera que las bacterias se desarrollen de manera rápida, dado que fue una fermentación sin la presencia de oxígeno.

(MEZA, 2014) indica en su investigación; elaboración de abono líquido mediante fermentación homoláctica de papas utilizando el consorcio microbiano ácido láctico B-Lac donde tuvo también como método una etapa experimental que determina que su análisis de Varianza es 0.0055 siendo este análisis estadístico quien determina el porcentaje de nitrógeno óptimo para la utilización del abono orgánico que sea de buena calidad, y en la presente investigación tuvo como resultados encontrados un porcentaje del mejor abono orgánico con el fermento de Levadura de Pan con un 14.37% de nitrógeno con un 0.075 de probabilidad. Teniendo una relación de dependencia entre las variables, y en este caso se puede concluir que los distintos niveles del factor sí influyen sobre los valores de la variable cuantitativa. Para (RAMOS y CARRERA, 2014) quien obtuvo el 12,8% de Nitrógeno que significa que a más tiempo de fermentación el porcentaje de nitrógeno se eleva en conjunto con el pH que se estabiliza, obteniendo las medidas dentro de los rangos inferior y superior para el 95 % de confiabilidad. Para ambos autores optan por el grado de confiabilidad de 0.05, porque determinan que a partir de esa cantidad el proyecto se encuentra con un grado

de confiabilidad elevado pudiendo ser respaldado en otras investigaciones, en los resultados de ambas investigaciones tienen un grado de confiabilidad menor a lo establecido entendiéndose que existe una dependencia en la relación de variables siendo muy significativas.

En la investigación para el análisis de los indicadores económicos se requirió producir 150 toneladas para obtener una rentabilidad con un TIR de 72% y con VAN de S/47, 887. 52 soles. Para lograr estos indicadores económicos se determinó que el costo de producción es de 6.43 soles y la utilidad deseada de 45%, donde el precio de venta es de S/11.97 soles, obteniendo que el punto de equilibrio es de 66, 974 kilos de abono orgánico, esto indica que a partir de esa cantidad el proyecto no ganará ni perderá, sino que a mayor venta de ese punto, obtendrá mayor ganancia y si tan solo vende bajo ese punto el proyecto ya no será viable, ante estos resultados encontrados en esta investigación se asemejan a la investigación de (LEÓN y MAZZA, 2014), donde ellos determinaron que para obtener unos indicadores económicos de VAN de 76, 528. 40 soles y TIR de 34% tuvieron que producir 9 toneladas, donde su costo de producción fue de 34 soles por cada saco de 50 kilogramos de abono orgánico de Biofouling y la utilidad que ellos desearon alcanzar fue de 40%, el cual se determinó que el precio de venta que es de S/.55.00 soles por cada saco de abono orgánico de Biofouling, por otro lado su punto de equilibrio fue de 2,160 sacos al año, el autor indica que con esa cantidad de ventas realizadas ellos, se mantendrán vivos en el mercado y sobre todo, su proyecto será rentable. Se pudo determinar que en ambas investigaciones los indicadores económicos fueron claves para determinar la viabilidad de su proyecto, dado que el TIR debe ser mayor al 30% para que este pueda ser rentable, y se determinó que en ambos proyectos si es mayor al 30%, esto indica que la materia prima que es el Biofouling, es rentables para que cualquier inversionista lo tome y pueda introducirlo al mercado.

V. CONCLUSIONES

Las características físico-químicas del Biofouling para producir abono orgánico con un porcentaje de Nitrógeno de 1.84%, pH 7.71, Grasas 0.30%, Humedad 84% y Cenizas 9.26 se encuentran dentro del rango establecido para elaborar abono.

Las operaciones declaradas en el DOP y DAP para el proceso productivo de abono orgánico a partir de Biofouling son: recepción de materia prima, lavado, limpieza, secado, molienda, preparación de insumos, preparación de inóculos, mezclado de inóculos con insumos, fermentado, envasado, sellado y almacenado lo que genera como producto final, abono orgánico y la etapa que demora más en este proceso es la fermentación con 720 horas desarrollado en 30 días.

Se produjo abono orgánico a partir de Biofouling empleando los tres tipos de fermento para el cual se logró 30 días de fermentación a una temperatura de 20.1°C.

El análisis físico – químico de los tres tratamientos experimentales arrojaron un porcentaje de nitrógeno y pH, donde las muestras que se realizaron para cada fermento fueron de 13.95%-13.89% y con pH de 8.87-8.82 en el Lactobacillus, para la Levadura de Pan un 14.43%-14.31% y con un pH 6.69-6.61 y el 13.97%-13.92% con un pH de 6.57-6.55 para el Lactobacillus - Levadura de pan correspondientemente.

El tipo de fermento más significativo que mayor porcentaje tiene de Nitrógeno con 14.43% es la Levadura de pan, también con un pH de 6.69 y se demuestra estadísticamente teniendo una probabilidad de 0.0075, siendo muy bueno para la vegetación dado que estimula el crecimiento de las proteínas y ayuda a combatir las plagas.

Aplicando los indicadores económicos, el flujo de caja señala que la producción de abono orgánico es rentable y viable, con un VAN de S/.47,887.52 y un TIR de 72% donde el costo del abono orgánico por Kg. es S/6.43 y el precio de venta es de 1Kg de abono a S/11.97.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar otros análisis físico-químico para determinar que otros nutrientes posee el Biofouling que puedan ser aprovechados.

Proponer nuevos microorganismos para la producción del abono orgánico a partir de Biofouling y a la vez disminuir los días de fermentación para que el abono tenga una estabilización en su temperatura.

Realizar estudios de costos y elaborar un plan de negocios a partir de los datos obtenidos a nivel laboratorio para ver si es viable la producción o la instalación de una planta de Biofouling.

Estandarizar los tiempos muertos y demoras para que no haya cuellos de botella en la producción del abono orgánico con ayuda de asesoría técnica referente al tema y sobre todo a los trabajadores y a la vez proponer la elaboración de un DOP y un DAP a nivel piloto.

Difundir y dar a conocer a los agricultores los beneficios del Biofouling para la producción del abono orgánico en las plantaciones de todo tipo de cosecha.

Aumentar el número de repeticiones para cada tratamiento y así aumentar la probabilidad de confiabilidad ya probada de los datos de abono orgánico de Biofouling sobre las plantas y suelos.

REFERENCIAS

ACOSTA, Wilson y PERALTA, Milton. Elaboración de abonos orgánicos a partir del compostaje de residuos agrícolas en El Municipio de Fusagasugá. Colombia. (Tesis de Grado). Universidad de Cundimarca, 2015. Disponible en:

<http://dspace.ucundinamarca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1234/ELABORACI%C3%93N%20DE%20ABONOS%20ORG%C3%81NICOS%20A%20PARTIR%20DEL%20COMPOSTAJE%20DE%20R.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ASHTON, Acton. Lactobacillus - Avances en Investigaciones y Aplicaciones [en línea]. 1 era.Ed. España: Scholarly. Atlanta, Georgia, 2013. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2018]. Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=W9uDsJK4m00C&printsec=frontcover&dq=lactobacillus&hl=es-](https://books.google.com.pe/books?id=W9uDsJK4m00C&printsec=frontcover&dq=lactobacillus&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjQyK6o95DbAhWhpFkKHRZ2A44Q6AEIMDAB#v=onepage&q=lactobacillus&f=false)

[419&sa=X&ved=0ahUKEwjQyK6o95DbAhWhpFkKHRZ2A44Q6AEIMDAB#v=onepage&q=lactobacillus&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=W9uDsJK4m00C&printsec=frontcover&dq=lactobacillus&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjQyK6o95DbAhWhpFkKHRZ2A44Q6AEIMDAB#v=onepage&q=lactobacillus&f=false)

ISBN: 978-1-481-68929-8

ARTEAGA, Pamela. Sustitución parcial de la harina de trigo (*Triticum Aestivum*) por harina de tarwi (*Lupinus Mutabilis* sweet) y harina de cascara de maracuyá (*Passiflora Edulis*) en las características físico-químicas y sensoriales de cupcakes. Nuevo Chimbote. (Tesis Ingeniero Agroindustrial). Universidad Nacional del Santa, 2015.

Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2989>

AVILA, Maria. Proceso de producción y aplicación del producto microorganismos eficaces en la calidad de compost a partir de la mezcla de tres tipos de residuos orgánicos. Huancayo. (Ingeniero Forestal y Ambiental). Universidad Nacional del Centro de Perú. 2015.

Disponible en:

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3511/Rafael%20Avila.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

AYALA, Katherine. Efecto del Biofouling en el crecimiento y supervivencia de postlarvas de *Argopecten purpuratus*, fijadas en colectores artificiales, en Bahía Sechura. Lima. (Tesis Ingeniero Pesquero). Universidad Nacional Agraria La Molina, 2016. Disponible en:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2675/M12-A9-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BUENO, Pedro. Factores que afectan al proceso de Compostaje. España. (Tesis Ingeniero Químico). Universidad de Huelva, 2015. Disponible en: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/20837/3/Factores%20que%20afectan%20al%20proces%20de%20compostaje.pdf>

CAJAMARCA, Diego. Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos.Ecuador.(Tesis Ingeniero Agropecuario). Universidad de Cuenca, 2012. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf>

CASTILLO, Oscar. Evaluación de la calidad de abonos ecológicos (compost, bokashi y lumbrifert) elaborados a partir de residuos sólidos orgánicos de la ciudad de el alto. Bolivia. (Tesis de Grado). Universidad mayor de San Andres, 2015. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/6835/T2189.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CERVANTES Flores, Miguel. Propiedades de los Abonos Orgánicos [en línea]. 2da.Ed. España: Infoagro, 2014. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible en: http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm

ISBN: 978-3-634-87236-1

CONESA, Vicente y CONESA, Luis. Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3era Ed. México: Mandí – Prensa, 2014. ISBN: 84-71114-647-960

DEL ÁGUILA, Pedro y VACA Rocío. Abono orgánico elaborado con lodo residual y estiércol Equino a través de Vermicomposteo: una propuesta como mejorador de suelos. Revista Internacional de Contaminación Ambiental [en línea]. Agosto 2017, n.º3. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992017000300475&lang=pt
ISSN: 0188-4999

EGUIA, Emilio. El problema del Biofouling en intercambiadores de calor – condensadores por agua de mar [en línea]. 2º Ed. España: Santander, 2013. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2018]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=tcwKhFBpmT4C&printsec=frontcover&dq=biofouling&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjem8n9pJDbAhWurFkKHY8lAnwQ6AEIKjAA#v=onepage&q=biofouling>

ISBN: 84-81102-207-136

FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura. 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5798s.pdf>

FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Marco para las Buenas Prácticas Agrícolas. 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/faogapes.pdf>

FLORES, Liz y MAZZA, Julio. Utilización de Residuos de Conchas de Abanico como mejoramiento en las propiedades resistentes del concreto. Perú. (Tesis Ingeniero Civil). Universidad Nacional del Santa, 2014. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/1912/27226.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GARCIA, Francisco. Caracterización y calidad de un buen abono orgánico fermentado con residuos de papa. Revista Logos Ciencia & Tecnología [en línea]. Agosto – Setiembre 2015, n.º47A – 35 [Fecha de consulta 28 Setiembre de 2018]. Disponible en: <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/35/68>

ISSN: 2145-549X

GIANOTTI, Sara y PRADONI, Anna. Locos por el pan [en línea]. 1º Ed. Barcelona: De Vecchi Ediciones, 2012. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2018]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=UQKV2RCv-60C&pg=PT11&dq=levadura+de+pan&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjb5bbT_5HbAhVNjlkKHWSNB6kQ6AEINTAD#v=onepage&q=

levadura%20de%20pan&f=true

ISBN: 978-84-315-5516-0

GUAMAN, Francisco. Los abonos orgánicos, alternativa en la gestión de la fertilidad de los suelos. Ecuador. (Tesis para Ingeniero Nutricional de las Plantas). Universidad Nacional de Loja, 2017.

Disponible en: <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/abonos-organicos-alternativa-gestion-t40575.htm>

JIMÉNEZ, Silvio. Elaboración de compost a partir de residuos sólidos orgánicos generados en el Mercado Mayorista del Cantón Riobamba. Ecuador. (Tesis Titulación en Ingeniero Biotecnología Ambiental). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, 2015. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4867>

LEÓN, Carlos y MAZZA, Shirley. Proyecto Técnico – Económico Para La Producción De abono orgánico a partir del Biofouling de los sistemas de cultivo marino en la Bahía De Samanco. Ancash, Perú. (Tesis Biólogo Acuicultor). Universidad Nacional del Santa, 2014.

Disponible en:

<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2754/27215.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LEYVA, Jhon. Métodos de compostaje de residuos sólidos domiciliarios y su efecto en la obtención de abonos orgánicos ecológicos en el centro Poblado Cruz del sur - Distrito de San Juan – Loreto. Iquitos. (Tesis Ingeniero en Gestión Ambiental). Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 2014. Disponible en: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3395/Jhon_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LOAYZA, Rómulo y TRESIERRA, Álvaro. Variación del “Biofouling” en linternas de cultivo de “concha de abanico” *Argopecten purpuratus* en bahía Samanco, Ancash, Perú. Artículo Nacional de Biología [en línea]. Mayo – Julio 2014, n.º 2. [Fecha de consulta 28 de abril de 2018]. Disponible en:

<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/viewFile/567/528>

ISSN: 2306

MARTÍNEZ, Alfonso. Los moluscos pectínidos de Iberoamérica: ciencia y acuicultura [en línea]. 1era. Ed. México: Editorial LIMUSA, 2015. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2018]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=x5TGIIAG2->

[UC&pg=PR27&dq=TEXTURA+DEL+BIOFOULING&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi8gLHnqJDbAhXtp1kKHRT_DqwQ6AEIJzAA#v=onepage&q=TEXTURA%20DEL%20BIOFOULING](https://books.google.com.pe/books?id=x5TGIIAG2-UC&pg=PR27&dq=TEXTURA+DEL+BIOFOULING&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi8gLHnqJDbAhXtp1kKHRT_DqwQ6AEIJzAA#v=onepage&q=TEXTURA%20DEL%20BIOFOULING)

ISBN: 968-182-6385-245

MASÍAS, José. Plan para la Elaboración de Abono Orgánico a partir de los Residuos Hidrobiológicos del Desembarcadero de Chancay. Lima. (Tesis Ingeniero Ambiental). Universidad Alas Peruanas, 2015. Disponible en: http://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/uap/936/2/MASIAS_VIDAL-Resumen.pdf

MERINO, Fernando “et al”. Efecto de la Salinidad en el control de la intensidad de Epibiosis de la Concha de Abanico. Revista Científica In Crescendo [en línea]. Mayo - agosto 2013, n.º 2. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible en:

<http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo/article/view/7/6>

ISSN: 9780-3659

MEZA del Águila, Lisset. Elaboración de abono líquido mediante fermentación homoláctica de papas de descarte utilizando el consorcio microbiano ácido láctico B-lac. Lima. (Tesis Biólogo). Universidad Nacional Agraria La Molina, 2014. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1877/F04.M4933%20-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. Anuario Estadístico Pesquero y Acuicola. 12 de Octubre 2015. Disponible en:

<https://www.produce.gob.pe/documentos/estadisticas/anuarios/anuario-estadistico-pesca-2015.pdf>

NIETO, Hernan. Evaluación de las condiciones de la fermentación alcohólica utilizando *Saccharomyces cerevisiae* y jugo de caña de azúcar como sustrato para obtener etanol. Ecuador.

(Tesis Ingeniero en Biotecnología). Escuela politécnica del ejército, 2013. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/990/1/T-ESPE-026782.pdf>.

PIEDRAHITA, Cristian y CAVIEDES, Diego. Elaboración de Un abono tipo “BOCASHI” a partir de desechos orgánicos y sub producto de Industria Láctea. Colombia. (Tesis Ingeniero Agroindustrial). Universidad de San Buenaventura Cali, 2012. Disponible en: http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/1114/1/Abono_Bocashi_Lactea_Piedrahita_2012.pdf

RAMOS, David y CARRERA Brenda. Bocashi: Abono orgánico elaborado a partir de residuos de la producción de plátanos en bocas del toro, panamá cultivos Tropicales. Revista Cultivos Tropicales [en línea]. Abril - Junio 2014, n.º 2. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193230070011.pdf>

ISSN: 0258-5936

RAMOS, David y TERRY, Alfonso. Generalidades del Abono Orgánico, Cuba. Revista: Cultivos Tropicales [en línea]. Octubre – Diciembre 2014, n.º 4. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193232493007.pdf>

ISSN: 0258-5936

RESTREPO, José y GÓMEZ Jairo. Utilización de los Residuos Orgánicos en la Agricultura [en línea]. 1era. Ed. Colombia: Editorial Grafitextos, 2015. [Fecha de consulta 08 de mayo de 2018].

Disponible en:

https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/56825/Residuos_Organicos_Agricultura_FI DAR.pdf?sequence=1

ISBN: 978-958-694-133-4

RUBIANO, Víctor. Abono orgánico Mineral Solido: Pasteurización de biosólidos para la producción y comercialización de abonos orgánicos [en línea]. 1era Ed. España: Editorial Académica Española, 2012. [Fecha de consulta 30 de abril de 2018]. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=h4fDNAEACAAJ&dq=ABONO+ORGANICO&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwib8uH4no7bAhXIwFkKHbCAD3sQ6AEIJzAA>

ISBN: 3659053317-233

SANDOVAL, Jesús Y AGUIRRE, Ángel. Conocimiento y manejo de los abonos orgánicos por productores de caña de azúcar del Valle Grullo Autlán, Jalisco. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias [en línea]. Enero – Junio 2012, n.º 1. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5063608.pdf>

ISSN: 2007-9990

SÁNCHEZ, Antonio. De Residuo a Recurso [en línea]. 1era Ed. México: Ediciones Mundí – Prensa, 2014. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=N77-CAAQBAJ&pg=PA18&dq=residuos+vegetales+Seg%C3%BAAn+la+Organizaci%C3%B3n+para+la+Cooperaci%C3%B3n+y+el+Desarrollo+Econ%C3%B3micos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj-89vX6ZDbAhXPk1kKHfa9DMgQ6AEILDAB#v=onepage&q=residuos%20vegetales%20Seg%C3%BAAn%20la%20Organizaci%C3%B3n%20para%20la%20Cooperaci%C3%B3n%20y%20el%20Desarrollo%20Econ%C3%B3micos&f=false>

ISBN: 848-476-69-8512-2

SOLÉ, Joan. El Huerto Ecológico [en línea]. 1era Ed. Barcelona: N.E.Ed Ediciones, 2013. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=GLAeBQAAQBAJ&pg=PA73&dq=Abono+org%C3%A1nico+fermentado+de+esti%C3%A9rcol+vacuno&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjrxrfa-pDbAhUkwFkKHfUoDTAQ6AEIRjAG#v=onepage&q=Abono%20org%C3%A1nico%20fermentado%20de%20esti%C3%A9rcol%20vacuno&f=false>

ISBN: 978-84-9381-387-1

TERRY Alfonso. Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. Artículo de Ciencias Agrícolas [en línea]. Mayo – Julio 2014, n.º4. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2018]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362014000400007

ISSN: 0258-5936

TRINIDAD, Antonio. Efectos de los abonos orgánicos y sus características en el suelo. Revista Cultura Orgánica [en línea]. Marzo – Abril 2014, n.º2. [Fecha de consulta 30 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.culturaorganica.com/html/articulo.php?ID=108>

ISSN: 0356-5842

VARAS, Zulema. Diseño de un Sistema Electrónico para riego de césped de jardín empleando un sensor de humedad de suelos y comunicación inalámbrica. Perú. (Tesis de Ingeniero Electrónico). Pontifica Universidad Católica del Perú, 2013. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe:8080/repositorio/bitstream/handle/123456789/4510/VARAS_ZULEMA_SISTEMA_ELECTRONICO_RIEGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VENCE, Beatriz. Métodos de determinación de parámetros que estiman la disponibilidad de agua-aire en sustratos para plantas y su relación con la respuesta vegetal. Argentina. (Tesis de Ingeniero Industrial). Universidad de Buenos Aires, 2014. Disponible en: <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/maestria/2012venceliliabeatriz.pdf>.

ZUGARRAMURDI, Alberto; PARIN, Manuel Y LUPIN, Humberto. Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera [en línea]. 1era Ed. Roma: Editorial DANIDA, 2012. [Fecha de consulta: 09 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s01.htm#TopOfPag>

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de registro de % nitrógeno.

Frecuencia: cada 15 días

HOJA DE REGISTRO DEL NITROGENO DE LOS 3 TIPOS DE ABONO ORGANICO FERMENTADO					
Nº	MUESTRA	FECHA	NITROGENO (%)	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
01	lockbacillus	25/09/2018	13,95	Laboratorio Colebi	4 días
02	Proadura de Pan	25/09/2018	14,43	Laboratorio Colebi	4 días
03	lockbacillus / Proadura de Pan	25/09/2018	13,97	Laboratorio Colebi	4 días

Fuente: elaboración propia



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS
CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES

“COLECBI” S.A.C.

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PESQUERO - PRODUCE

INFORME DE ENSAYO N° 20180925-003

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR : JANELLA MELENDEZ ACOSTA.
DIRECCION : Av. Ancholeta Residencial Buenos Aires Dpto. 315 Nuevo Chimbote.
PRODUCTO DECLARADO : LACTE BACILLUS.
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En bolsa de plástico transparente cerrada.
FECHA DE RECEPCIÓN : 2018-09-25
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2018-09-25
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2018-09-25
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio Físico Químico.
CODIGO COLECBI : SS 180925-3

RESULTADOS

MUESTRA	ENSAYOS	
	Nitrogeno (%)	pH
M - 1	13,95	6,87

METODOLOGIA EMPLEADA

Nitrogeno : UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2006.

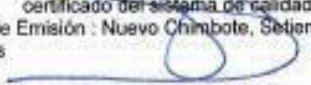
pH : Potenciométrico.

NOTA :

- Muestra recepcionada en Laboratorios COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Setiembre 26 del 2018.

DVY/jms


Denis M. Vargas Yepéz
Jefe de Laboratorio
Físico Químico
COLECBI S.A.C.

Fuente: Laboratorio Colebci.



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS
CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES

“COLECBI” S.A.C.

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PESQUERO - PRODUCE

INFORME DE ENSAYO N° 20180925-004

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR	: JANELLA MELENDEZ ACOSTA.
DIRECCION	: Av. Anchoyeta Residencial Buenos Aires Dpto. 315 Nuevo Chimbote.
PRODUCTO DECLARADO	: LEVADURA DE PAN.
CANTIDAD DE MUESTRA	: 01 muestra.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA	: En bolsa de plástico transparente cerrada.
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2018-09-25
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 2018-09-25
FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO	: 2018-09-25
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: En buen estado.
ENSAYOS REALIZADOS EN	: Laboratorio Físico Químico.
CODIGO COLECBI	: SS 180925-3

RESULTADOS

MUESTRA	ENSAYOS	
	Nitrogeno (%)	pH
M - 1	14,43	6,69

METODOLOGIA EMPLEADA

Nitrogeno : UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2006.

pH : Potenciométrico.

NOTA :

- Muestra recepcionada en Laboratorios COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Setiembre 26 del 2018.

DVY/jms

Denís M. Vargas Yepéz
Jef de Laboratorio
Físico Químico
COLECBI S.A.C.

Fuente: Laboratorio Colecbi.



"COLECBI" S.A.C.

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PESQUERO - PRODUCE

INFORME DE ENSAYO N° 20180925-005

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR : JANELLA MELENDEZ ACOSTA.
DIRECCION : Av. Anchoveta Residencial Buenos Aires Dpto. 315 Nuevo Chimbote.
PRODUCTO DECLARADO : MEZCLA DE LACTE BACILLUS Y LEVADURA DE PAN.
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En bolsa de plástico transparente cerrada.
FECHA DE RECEPCIÓN : 2018-09-25
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2018-09-25
FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO : 2018-09-25
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio Físico Químico.
CODIGO COLECBI : SS 180925-3

RESULTADOS

MUESTRA	ENSAYOS	
	Nitrogeno (%)	pH
M - 1	13,97	6,57

METODOLOGIA EMPLEADA

Nitrogeno : UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2006.

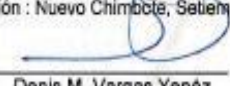
pH : Potenciométrico.

NOTA :

- Muestra recepcionada en Laboratorios COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Setiembre 26 del 2018.

DVY/jms


Denis M. Vargas Yepéz
Jefe de Laboratorio
Físico Químico
COLECBI S.A.C.



Fuente: Laboratorio Colecbi.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilfredo Haniel Varas Ceena, titular del DNI.
N° 32974956, de profesión Ingeniero Químico.
Ejerciendo actualmente como Gerente General, en la Institución
Kevin Omar S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Hoja de registro de % de nitrógeno), a los efectos de su aplicación al personal que labora en

Kevin Omar S.A.C

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018

Ing.^o CIP Wilfredo Varas Cerna
INGENIERO QUIMICO
C.R. 20068

Firma

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilson Sampaio López, titular del DNI.
Nº 40186130, de profesión Ing. Agroindustrial.
Ejerciendo actualmente como Docente, en la Institución
UUV

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Hoja de registro de % de nitrógeno), a los efectos de su aplicación al personal que labora en Universidad Cesar Vallejo

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			/	
Amplitud de contenido			/	
Redacción de los ítems			/	
Claridad y precisión			/	
Pertinencia			/	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018


Firma
CIP: T75068

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Williams Castillo Marlon, titular del DNI.
N° 40169364, de profesión Agente Agroindustrial
Ejerciendo actualmente como Docente Carrera Tercero, en la Institución
VCU.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Hoja de registro de % de nitrógeno), a los efectos de su aplicación al personal que labora en

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018

Firma
C20: 09104

Anexo 2. Equipo Kjeldahl



Fuente: Laboratorio Colecbi S.A.C. (2018).

Anexo 3. Hoja de registro del pH.

HOJA DE REGISTRO DEL pH DE LOS 3 TIPOS DE ABONO ORGANICO FERMENTADO					
Nº	MUESTRA	FECHA	pH	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
01	Lactobacillus	25/09/2018	8.87	Laboratorio Colecbi	-
02	Levadura de f.	25/09/2018	6.69	Laboratorio Colecbi	-
03	Lactobacillus / Levadura de f.	25/09/2018	6.57	Laboratorio Colecbi	-

Fuente: elaboración propia.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilfredo Manuel Varas Cerna, titular del DNI
N° 32974956, de profesión Ingeniero Químico,
Ejerciendo actualmente como Gerente General, en la Institución
Kevin Omar S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del
Instrumento (**Hoja de registro del pH**), a los efectos de su aplicación al personal que labora
en consultora ambiental Kevin Omar S.A.C

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018


Ing° Wilfredo Varas Cerna
INGENIERO QUÍMICO
C.P. 50068
Firma

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilson Daniel Símpalo López, titular del DNI.
N° 40186130, de profesión Ingeniero Agroindustrial.
Ejerciendo actualmente como Docente, en la Institución
Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del
Instrumento (Hoja de registro del pH), a los efectos de su aplicación al personal que labora
en Universidad Cesar Vallejo.

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			/	
Amplitud de contenido			/	
Redacción de los ítems			/	
Claridad y precisión			/	
Pertinencia			/	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018


CIP: 145068
Firma

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Williams Castillo Mantuero, titular del DNI.
Nº 40169364, de profesión Ingeniero Agrónomo
Ejerciendo actualmente como Docente Universitario, en la Institución
V C U.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (**Hoja de registro del pH**), a los efectos de su aplicación al personal que labora en _____.

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				✓
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	✓

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018

W. Castillo

Firma

CSP: 84104

Anexo 4. *pHmetro digital.*



Fuente: Laboratorio de química de la Universidad Cesar Vallejo – Nuevo Chimbote, (2018).

Anexo 5. *Hoja de cálculo Microsoft Excel*

MATERIAL DIRECTO			
MATERIA	CANTIDAD	COSTO UNIDAD	TOTAL
TOTAL			

MANO DE OBRA DIRECTA			
MAQUINA	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
TOTAL			

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION										
M.I				MOI			OTROS GASTOS			
INSUMOS	CANTIDAD	COSTO	TOTAL	CARGO	CANTIDAD	REMUNERACION /ANUAL	SERVICIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL	TOTAL
TOTAL				TOTAL			TOTAL			

	MANO DE OBRA DIRECTA +	CIF) /	
--	------------------------	--------	--

	S/.0.00		
--	---------	--	--

--	--

Fuente: Hoja de cálculo Microsoft Excel - (Henry Metcalfe, 1890).

Anexo 6. Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del *Lactobacillus*.

HOJA DE REGISTRO DE CONTROL DE TEMPERATURA DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN DE LACTOBACILLUS							
N°	FECHA	HORA	°C	pH	RESPONSABLE	FIRMA	OBSERVACIONES
01	13/08/18	3:30 pm	26.3	5.77	Bright Grau	(D)	5 minutos
02	14/08/18	2:09 pm	28.7	5.81	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
03	15/08/18	5:33 pm	29.5	5.88	Bright Grau	(D)	5 minutos
04	16/08/18	5:30 pm	32.1	5.96	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
05	17/08/18	3:42 pm	32.9	6.18	Bright Grau	(D)	5 minutos
06	20/08/18	2:51 pm	35.1	6.21	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
07	21/08/18	3:26 pm	36.5	6.23	Bright Grau	(D)	5 minutos
08	22/08/18	6:40 pm	38.2	6.27	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
09	23/08/18	2:31 pm	37.1	6.31	Bright Grau	(D)	5 minutos
10	24/08/18	4:31 pm	33.3	6.34	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
11	27/08/18	3:52 pm	32.7	6.35	Bright Grau	(D)	5 minutos
12	28/08/18	3:02 pm	32.4	6.42	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
13	29/08/18	4:51 pm	31.8	6.12	Bright Grau	(D)	5 minutos
14	31/08/18	2:30 pm	31.2	6.51	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
15	3/09/18	9:01 am	28.7	6.73	Bright Grau	(D)	5 minutos
16	4/09/18	7:12 pm	27.1	6.66	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
17	5/09/18	6:48 pm	26.2	6.21	Bright Grau	(D)	5 minutos
18	6/09/18	5:38 pm	25.9	6.78	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
19	7/09/18	2:41 pm	24.5	6.71	Bright Grau	(D)	5 minutos
20	10/09/18	3:13 pm	23.3	6.84	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
21	11/09/18	11:41 am	22.8	6.80	Bright Grau	(D)	5 minutos
22	12/09/18	10:12 am	23.3	7.01	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
23	13/09/18	5:36 pm	22	7.24	Bright Grau	(D)	5 minutos
24	14/09/18	4:13 pm	21.6	7.41	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
25	17/09/18	2:51 pm	21.2	7.32	Bright Grau	(D)	5 minutos
26	18/09/18	3:11 pm	20.9	7.12	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
27	19/09/18	3:53 pm	20.6	7.40	Bright Grau	(D)	5 minutos
28	20/09/18	4:12 pm	20.5	7.42	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
29	21/09/18	5:03 pm	20.8	7.40	Bright Grau	(D)	5 minutos
30	24/09/18	5:57 pm	20.2	7.37	Janelle Melendez	(H)	5 minutos

Fuente: elaboración propia.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilfredo Manuel Varas Cerna, titular del DNI.
N° 32974956, de profesión Ingeniero Químico.
Ejerciendo actualmente como Gerente General, en la Institución
Kevin Omar S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del *Lactobacillus*), a los efectos de su aplicación al personal que labora en
consultora ambiental Kevin Omar S.A.C.

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018

Ing° CIP Wilfredo Varas Cerna
INGENIERO QUÍMICO
[Firma]

Firma

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilson Daniel Simpalo López, titular del DNI.
Nº 40186130, de profesión Ingeniero Agrónomo Industrial.
Ejerciendo actualmente como Docente, en la Institución
Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (**Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del *Lactobacillus***), a los efectos de su aplicación al personal que labora en
Universidad Cesar Vallejo.

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de items			/	
Amplitud de contenido			/	
Redacción de los items			/	
Claridad y precisión			/	
Pertinencia			/	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018


Firma
CIP: 115068

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Williams Castillo Martnez, titular del DNI
N° 40109364, de profesión Ingeniero Agrónomo
Ejerciendo actualmente como Docente Universitario, en la Institución
UCV

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (**Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del Lactobacillus**), a los efectos de su aplicación al personal que labora en

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018

Williams C. M.

Firma
CIP: 09004

Anexo 7. Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación de Levadura de pan.

HOJA DE REGISTRO DE CONTROL DE TEMPERATURA DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN DE LEVADURA DE PAN							
N°	FECHA	HORA	°C	pH	RESPONSABLE	FIRMA	OBSERVACIONES
01	13/08/18	3:39 pm	27.2	5.65	Bright Grau	(D)	5 minutos
02	14/08/18	2:16 pm	30.1	5.45	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
03	15/08/18	5:48 pm	30.9	5.67	Bright Grau	(D)	5 minutos
04	16/08/18	5:44 pm	31.7	5.63	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
05	17/08/18	3:51 pm	32.2	5.81	Bright Grau	(D)	5 minutos
06	20/08/18	3:03 pm	35.1	5.92	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
07	21/08/18	3:40 pm	35.4	6.02	Bright Grau	(D)	5 minutos
08	22/08/18	6:57 pm	38.3	6.14	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
09	23/08/18	2:45 pm	37.9	6.31	Bright Grau	(D)	5 minutos
10	24/08/18	4:49 pm	34.1	6.12	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
11	27/08/18	4:01 pm	33.7	6.72	Bright Grau	(D)	5 minutos
12	28/08/18	3:12 pm	33.1	6.66	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
13	29/08/18	4:59 pm	32.9	6.21	Bright Grau	(D)	5 minutos
14	31/08/18	2:38 pm	30.3	6.45	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
15	3/09/18	9:14 pm	29.4	6.63	Bright Grau	(D)	5 minutos
16	4/09/18	7:26 pm	27.9	6.55	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
17	5/09/18	6:52 pm	24.3	6.81	Bright Grau	(D)	5 minutos
18	6/09/18	5:53 pm	24.1	7.01	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
19	7/09/18	2:59 pm	23.9	7.12	Bright Grau	(D)	5 minutos
20	10/09/18	3:28 pm	22.6	7.25	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
21	11/09/18	11:53 pm	22.4	7.10	Bright Grau	(D)	5 minutos
22	12/09/18	10:25 am	22	6.99	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
23	13/09/18	5:50 pm	22.6	7.19	Bright Grau	(D)	5 minutos
24	14/09/18	4:29 pm	21.9	7.22	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
25	17/09/18	3:04 pm	21.3	7.10	Bright Grau	(D)	5 minutos
26	18/09/18	3:30 pm	20.1	7.81	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
27	19/09/18	4:05 pm	20.2	7.70	Bright Grau	(D)	5 minutos
28	20/09/18	4:21 pm	20.1	7.72	Janelle Melendez	(H)	5 minutos
29	21/09/18	5:13 pm	20	7.71	Bright Grau	(D)	5 minutos
30	24/09/18	6:17 pm	20.3	7.67	Janelle Melendez	(H)	5 minutos

Fuente: elaboración propia.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilfredo Manuel Varas Cerna, titular del DNI.
N° 32974956, de profesión Ingeniero Químico.
Ejerciendo actualmente como Gerente General, en la Institución
Kevin Omar S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación de Levadura de pan), a los efectos de su aplicación al personal que labora en Consultora ambiental Kevin Omar S.A.C.

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018


Firma

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilson Daniel Símpalo López, titular del DNI.
N° 40186130, de profesión Ingeniero Agroindustrial.
Ejerciendo actualmente como docente, en la Institución
Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (**Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación de Levadura de pan**), a los efectos de su aplicación al personal que labora en
Universidad Cesar Vallejo.

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018


Firma
CIP: 115068

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Williams Castillo Montes, titular del DNI.
N° 40169364, de profesión Ingeniero Agrónomo
Ejerciendo actualmente como Docente Universitario, en la Institución
UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación de Levadura de pan), a los efectos de su aplicación al personal que labora en

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			+	
Amplitud de contenido			+	
Redacción de los ítems				+
Claridad y precisión				+
Pertinencia				+

En Chimbote, a los _____ días del mes de _____ del _____



Firma

C.P.: 891011

**Anexo 8. Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del
Lactobacillus – Levadura de pan.**

HOJA DE REGISTRO DE CONTROL DE TEMPERATURA DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN LACTOBACILLUS -DE LEVADURA DE PAN							
Nº	FECHA	HORA	°C	pH	RESPONSABLE	FIRMA	OBSERVACIONES
01	13/08/18	3:43 pm	28.7	5.5	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
02	14/08/18	2:30 pm	29.3	5.67	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
03	15/08/18	6:02 pm	31.6	5.69	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
04	16/08/18	5:56 pm	33.4	5.63	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
05	17/08/18	4:01 pm	33.9	5.81	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
06	20/08/18	3:19 pm	37.9	5.92	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
07	21/08/18	3:51 pm	37.1	6.08	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
08	22/08/18	7:06 pm	36.5	6.14	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
09	23/08/18	2:59 pm	35.9	6.21	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
10	24/08/18	4:54 pm	33.1	6.27	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
11	27/08/18	4:14 pm	32.5	6.38	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
12	28/08/18	3:25 pm	30	6.21	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
13	29/08/18	5:08 pm	29.9	6.25	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
14	31/08/18	2:55 pm	28.3	6.55	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
15	3/09/18	9:24 pm	27.8	6.63	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
16	4/09/18	7:41 pm	27.1	6.77	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
17	5/09/18	7:03 pm	26.6	6.91	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
18	6/09/18	6:08 pm	26.01	6.08	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
19	7/09/18	3:10 pm	25.9	6.09	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
20	10/09/18	3:40 pm	24.8	6.91	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
21	11/09/18	12:01 pm	22.9	7.01	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
22	12/09/18	10:37 am	22.1	7.08	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
23	13/09/18	6:05 pm	22.6	7.11	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
24	14/09/18	4:41 pm	21.9	7.35	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
25	17/09/18	3:15 pm	21.5	7.31	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
26	18/09/18	3:44 pm	20.8	7.50	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
27	19/09/18	4:12 pm	20.1	7.51	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
28	20/09/18	4:31 pm	19.4	7.55	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
29	21/09/18	5:20 pm	19.9	7.63	Brigit Graue	[Firma]	5 minutos
30	24/09/18	6:34 pm	20.9	7.81	Janelle Holendz	[Firma]	5 minutos
					P		

Fuente: elaboración propia.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilfredo Manuel Varas Cerna, titular del DNI.
N° 32974956, de profesión Ingeniero Químico,
Ejerciendo actualmente como Gerente General, en la Institución
KEVIN OMAR S.D.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del
Instrumento (**Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del
Lactobacillus – Levadura de pan**), a los efectos de su aplicación al personal que labora en
consulfora ambiental Kevin Omar S.D.C.

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018


Firma

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilson Daniel Símpalo López, titular del DNI.
N° 40186130, de profesión Ingeniero Agroindustrial,
Ejerciendo actualmente como Docente, en la Institución
Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del
Instrumento (Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del
Lactobacillus – Levadura de pan), a los efectos de su aplicación al personal que labora en
Universidad Cesar Vallejo.

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de items			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los items			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En Chimbote, a los 18 días del mes de JUNIO del 2018


Firma
CIP: 115068

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Williams Castillo Martinez, titular del DNI.
N° 40169364, de profesión Ingeniero Agroindustrial.
Ejerciendo actualmente como Docente Universitario, en la Institución
UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (**Hoja de registro de control de temperatura del proceso de fermentación del Lactobacillus – Levadura de pan**), a los efectos de su aplicación al personal que labora en

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

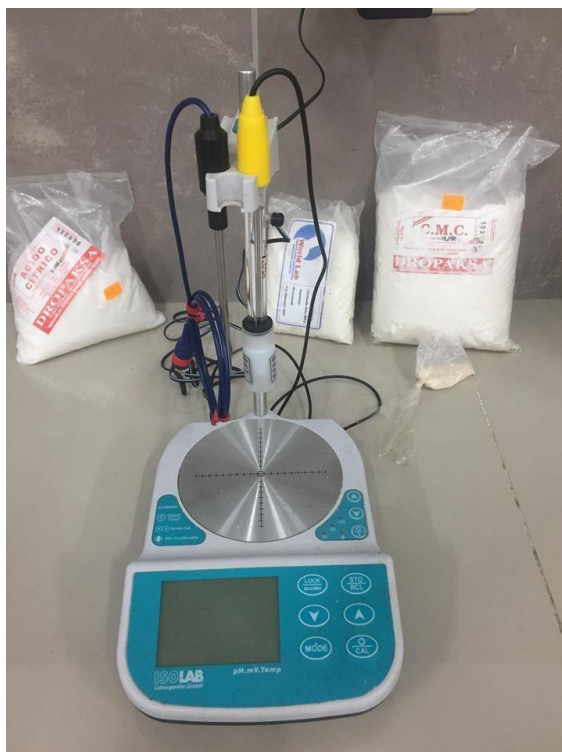
	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			x	
Amplitud de contenido			x	
Redacción de los ítems			x	
Claridad y precisión			x	
Pertinencia			x	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018



Firma
C.P.: 89104

Anexo 9. Termómetro digital



Fuente: Laboratorio de química de la Universidad Cesar Vallejo – Nuevo Chimbote, (2018).

Anexo 10. Constancia de validación.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, _____, titular del DNI. N° _____, de
profesión _____

Ejerciendo actualmente como _____, en la Institución _____.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento
(_____), a los efectos de su aplicación al personal que labora en

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				
Amplitud de contenido				
Redacción de los ítems				
Claridad y precisión				
Pertinencia				

En Chimbote, a los _____ días del mes de _____ del _____

Firma

Anexo 11. Informe de resultados de la caracterización.



**CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS
CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES**

“COLECBI” S.A.C.

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PESQUERO - PRODUCE

Pág. 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° 20180807-004

SOLICITADO POR	JANELLA MELENDEZ ACOSTA.
DIRECCION	Av. Anchoyeta Residencial Buenos Aires Dpto. 315 Nuevo Chimbote.
PRODUCTO DECLARADO	BIOFOULING.
CANTIDAD DE MUESTRA	01 muestra.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA	En bolsa de plástico transparente cerrada.
FECHA DE RECEPCIÓN	2018-08-07
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	2018-08-07
FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO	2018-08-07
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	En buen estado.
ENSAYOS REALIZADOS EN	Laboratorio Físico Químico.
CODIGO COLECBI	SS 180807-4

RESULTADOS

MUESTRA	ENSAYOS	
	Nitrogeno (%)	pH
M - 1	1.84	7.71

METODOLOGIA EMPLEADA
Nitrogeno : UNE-EN ISO 5983-2 Parte 2 Dic. 2006.
pH : Potenciométrico.

NOTA :

- Muestra recepcionada en Laboratorios COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Fecha de Emisión : Nue. o Chimbote, Agosto 08 del 2018.
DVY/lms



Denis M. Vargas Yepéz
Jefe de Laboratorio
Físico Químico
COLECBI S.A.C.

Fuente: Laboratorio Colebci.



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES

“COLECBI” S.A.C.

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PESQUERO - PRODUCE

INFORME DE ENSAYO N° 20180907-013

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR : BRIGHT GRAU ROJAS.
DIRECCION : José Carlos Mariategui 101 Nuevo Chimbote.
PRODUCTO DECLARADO : BIOFOULING.
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En bolsa de polietileno cerrada.
FECHA DE RECEPCIÓN : 2018-09-07
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2018-09-07
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2018-09-08
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio Físico Químico.
CÓDIGO COLECBI : SS 180907-7

RESULTADOS

ENSAYOS	MUESTRA
	M - 1
Grasa (%)	0,30

METODOLOGÍA EMPLEADA

Grasa : UNE 64021 1970

NOTA :

- Muestra recepcionada en Laboratorios COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Setiembre 08 del 2018.

GVR/jms

A. Gustavo Vargas Ramos
Gerente de Laboratorios
C.B.P. 336
COLECBI S.A.C.

Fuente: Laboratorio Colebci.



**CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS
CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES**

“COLECBI” S.A.C.

REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y DESARROLLO PESQUERO - PRODUCE

INFORME DE ENSAYO N° 20180917-009

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR : JANELLA MELENDEZ ACOSTA.
DIRECCION : Av. Anchoveta Residencial Buenos aires Dpto. 315 Nuevo Chimbote.
PRODUCTO DECLARADO : BIOFOULING.
CANTIDAD DE MUESTRA : 01 muestra.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : En bolsa de polietileno cerrada.
FECHA DE RECEPCIÓN : 2018-09-17
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2018-09-17
FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO : 2018-09-18
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio Físico Químico.
CODIGO COLECBI : SS 180917-6

RESULTADOS

ENSAYOS	MUESTRA
	M - 1
Cenizas (%)	9,26

METODOLOGÍA EMPLEADA


Cenizas : UNE 64019 1970

NOTA :

- Muestra recepcionada en Laboratorios COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden solo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Setiembre 19 del 2018.

GVR/jra


A. Gustavo Vargas Ramos
Gerente de Laboratorios
C.B.P. 326
COLECBI S.A.C.

Fuente: Laboratorio Colebci.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilfredo Manuel Varas Cerna, titular del DNI.
N° 32974956, de profesión Ingeniero Químico.
Ejerciendo actualmente como Gerente General, en la Institución
Kevin Amor S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (**Informe de resultados**), a los efectos de su aplicación al personal que labora en
Consultora ambiental Kevin Amor S.A.C.

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			✓	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018


Ing° Wilfredo Varas Cerna
INGENIERO QUÍMICO
C.O. 50068
Firma

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Wilson Daniel Símpato López, titular del DNI.
N° 40186130, de profesión Ingeniero Agroindustrial.
Ejerciendo actualmente como docente, en la Institución
Cesar Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del
Instrumento (**Informe de resultados**), a los efectos de su aplicación al personal que labora en
Universidad Cesar Vallejo.

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de contenido			✓	
Redacción de los ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
Pertinencia			✓	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018


Firma
CIP: 118063

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Williams Castillo Martinez, titular del DNI.
N° 40169364, de profesión Ingeniero Agroindustriaf
Ejerciendo actualmente como Docente Universitario, en la Institución
UCV

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (**Informe de resultados**), a los efectos de su aplicación al personal que labora en

Luego de haber las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			+	
Amplitud de contenido			+	
Redacción de los ítems			+	
Claridad y precisión			+	
Pertinencia			+	










En Chimbote, a los 18 días del mes de Junio del 2018



Firma

C.P.: 89104

Anexo 12. Formato DOP

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO																
EMPRESA:	PÁGINA:															
DEPARTAMENTO:	FECHA:															
PRODUCTO:	MÉTODO DE TRABAJO:															
DIAGRAMA HECHO POR:	APROBADO POR:															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%; padding: 5px;">SIMBOLO</th> <th style="width: 40%; padding: 5px;">ACTIVIDAD</th> <th style="width: 40%; padding: 5px;">CANTIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;"></td> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;"></td> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;"></td> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">TOTAL</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD										TOTAL		
SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD														
																
																
																
TOTAL																

Fuente: Método del Proyecto - (Frank Gilbreth, 1921).

Anexo 13. Análisis de varianza (ANOVA).

RESUMEN				
GRUPOS	CUENTA	SUMA	PROMEDIO	STD. DEV.
Lactobacillus				
Levadura de pan				
Lactobacillus - Levadura de pan				

ANALISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos						
Dentro de los grupos						
Total						

Fuente: Software Stat Grafic 5.1. - (Ronald Fisher, 1920).

Anexo 14. *Fotos del Proceso de Producción de abono orgánico a partir de Biofouling.*

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA



LAVADO DE MATERIA PRIMA



LIMPIEZA



SECADO





PREPARACION DE INSUMOS



PICADO DE RESIDUOS VEGETALES



PESADO DE POLVILLO DE ARROZ



BIOFOULING



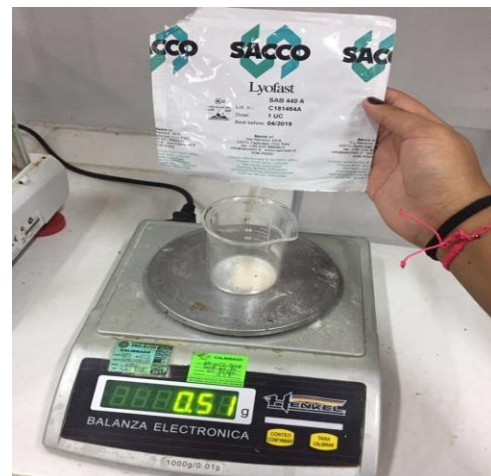
TIERRA DE CULTIVO

PREPARACION DE INÓCULOS

PESADO DE LEVADURA DE PAN



PESADO DE LACTOBACILLUS



FERMENTADO



ENVASADO – SELLADO



ALMACENADO



ABONO ORGÁNICO



ABSTRACT

The main problem that the Bay of Samanco is facing is the environmental pollution due to maricultural companies and the fishing sector, since they dispose their waste of the "fan shells" into it and next to it the Biofouling which does not generate a later use, these remains are exposed to the outdoors causing discomfort to the people surrounding the area by flatulent odors. In the present work, the main objective is to produce an organic fertilizer fermented from Biofouling with good physical-chemical properties, which can be used in agricultural crops and thus reducing the use of pesticides and also to reduce the environmental pollution.

A proposal was developed to produce organic fertilizer from Biofouling that originates from the cultivation of fan shells in Samanco. That's why, the characterization of Biofouling was started, obtaining 1.84% of N, 7.71 pH, 0.30% of fats and 9.26% of Ashes; also the design of the process of production of the organic fertilizer of Biofouling was determined that on day 35 the maturation stage was completed, then three types of organic fertilizer were produced with different ferments from which the behavior of temperature and pH was determined, In addition it was analyzed the nitrogen percentage of the three samples, obtaining as the highest the yeast with 14.43%; using the ANOVA statistical method, it was determined that there is a probability of 0.0075, which means that there is a dependence in the relationship of variables which is very significant; Finally, the production costs of Biofouling organic fertilizer per Kilogram was of S/ 6.43 and the sale price is S/. 11.97.

It is concluded that the present investigation is feasible because it presents a VAN S/ 47,887.52 and it is profitable because it presents a TIR of 72%.

Key word : *Biofouling, Lactobacillus, Bread yeast, Nitrogen and organic fertilizer.*



Anexo 16. Acta de aprobación de originalidad de tesis.

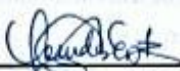
 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 41
--	--	--

ACTA N° 321 - 0 - 2018 - EII/UCV-CH

Yo, Lourdes J. Esquivel Paredes, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Chimbote, revisor de la tesis titulada "PRODUCCIÓN DE ABONO ORGANICO FERMENTADO A PARTIR DE BIOFOULING - CHIMBOTE 2018", de los estudiantes GRAU ROJAS BRIGHIT SAARELLA / MELENDEZ ACOSTA JANELLA CAMILA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.


Chimbote, 30 de noviembre del 2018



Mg. Lourdes J. Esquivel Paredes

DNI: 41194263

Anexo 17. Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 23
--	--	--

Yo, GRAU ROJAS BRIGHT SAARELLA, identificado con DNI N° 75715477, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (☒), no autorizo (☐) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "PRODUCCIÓN DE ABONO ORGANICO FERMENTADO A PARTIR DE BIOFOULING - CHIMBOTE 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI: 75715477

FECHA: 5/12/2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 23
--	--	--

Yo, MELENDEZ ACOSTA JANELLA CAMILA, identificado con DNI N° 70002138, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (☒), no autorizo (☐) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "PRODUCCIÓN DE ABONO ORGANICO FERMENTADO A PARTIR DE BIOFOULING - CHIMBOTE 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 70002138

FECHA: 5/12/2018

Anexo 18. Formulario de autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

GRAU ROJAS BRIGHT SAARELLA

INFORME TITULADO:

PRODUCCIÓN DE ABONO ORGANICO FERMENTADO A PARTIR DE BIOFOULING - CHIMBOTE
2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 5/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 16

MS. RUTH M. QUIJICHE CASTELLARES
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA INDUSTRIAL





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

MELENDEZ ACOSTA JANELLA CAMILA

INFORME TITULADO:

PRODUCCIÓN DE ABONO ORGANICO FERMENTADO A PARTIR DE BIOFOULING - CHIMBOTE
2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 5/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 16

Ms. RUTH M. QUILICHE CASTELLARES
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA INDUSTRIAL

